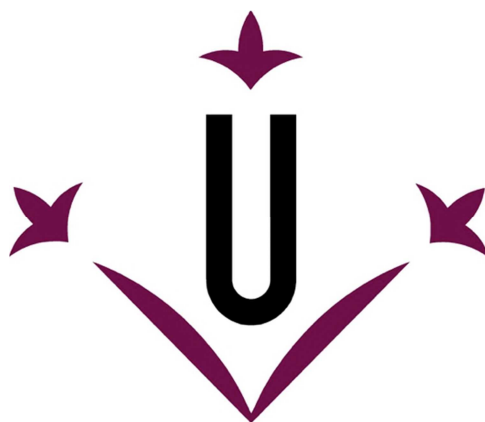


Universitat de Lleida



Facultat d'Infermeria

Grau de Fisioteràpia

**EFFECTIVITAT DE LA FISIOTERÀPIA EN LA PARÀLISI CEREBRAL INFANTIL
ESPÀSTICA**

Per:

ÀUREA TELLA ALDOMÀ

Tutor/a: Diana Renovell Romero

TREBALL FINAL DE GRAU

Treball de Revisió

Curs 2014/2015

21 de Maig de 2015

ÍNDEX

RESUM	5
ABSTRACT	6
1. MARC TEÒRIC	7
1.1 INTRODUCCIÓ	7
1.2 ETIOLOGIA	7
1.3 CLASSIFICACIÓ DE LA PCI	9
1.4 EPIDEMIOLOGIA	10
1.5 ESPASTICITAT	12
1.6 FISIOLOGIA DE L'ESPASTICITAT	13
1.7 MESURES DE VALORACIÓ DE L'ESPASTICITAT I PARÀLISI CEREBRAL	15
1.8 ESCALES DE VALORACIÓ	15
1.9 TRACTAMENTS	18
2. JUSTIFICACIÓ	21
3. OBJECTIUS	22
Objectiu general	22
Objectius específics	22
4. METODOLOGIA	22
5. RESULTATS	29
6. DISCUSSIÓ	46
7. CONCLUSIONS	53
8. BIBLIOGRAFIA	56
9. ANNEX	63
ANNEX I Afectació en el SNC de la PCI	63
ANNEX II ESCALA DE TARDIEU	64
ANNEX III ESCALA ASHWORTH MODIFICADA (MAS)	64
ANNEX IV ESCALA DE FREQUÈNCIA D'ESPASME	65
ANNEX V ESCALA GROSS MOTOR FUNCTION MEASURE (GMFM)	65
ANNEX VI NIVELLS DE L'ESCALA DE GMFCM	66

ÍNDEX DE TAULES

TAULA I	Prevalença segons la patologia	11
TAULA II	Patrons de la PCI	12
TAULA III	Causes de lesió de la via piramidal	13
TAULA IV	Síntomes de la PCI	14
TAULA V	Criteris de cerca de la vibroteràpia	23
TAULA VI	Criteris de cerca de la hidroteràpia	23
TAULA VII	Criteris de cerca de la crioteràpia	24
TAULA VIII	Criteris de cerca de la termoteràpia	24
TAULA IX	Criteris de cerca de la cinesiteràpia	25
TAULA X	Criteris de cerca de la hipoteràpia	25
TAULA XI	Criteris de cerca de la teràpia de Bobath	25
TAULA XII	Criteris de cerca dels estiraments	26
TAULA XIII	Criteris de cerca de l'electroteràpia	26
TAULA XIV	Dades dels pacients	29
TAULA XV	Dades de la PCI i el seu tractament realitzat	33
TAULA XVI	Resultats clínics	35
TAULA XVII	Resultats i nivell d'evidència	39

ÍNDEX DE DIAGRAMA

Diagrama 1	“The Quality Of Reporting of Meta-analyses”	27
------------	---	----

ABREVIATURES

PC: Paràlisi Cerebral

PCI: Paràlisi Cerebral Infantil

HTA: Hipertensió Arterial

NCPP: National Collaborative Perinatal Project

GMFCS: Gross Motor Function Classification System

EM : Esclerosi Múltiple

TCE: Traumatisme Craneoencefàlic

NMS: Síndrome de Neurona Motora Superior

VP: Via Piramidal

SNC: Sistema Nerviós Central

ABVD: Activitats Bàsiques de la Vida Diària
ROM: Rang de Moviment Articular
MAS: Escala d'Ashworth Modificada
AS: Escala d'Ashworth
GMFM: Gross Motor Function Measure
PEDI: Inventari de l'Avaluació Pediàtrica de la Discapacitat
RHB: Rehabilitació
AIMS: Alberta Infants Motor Scale
AUQEI: Autoquestionnaire Qualité de Vie Imatge Enfant
NDT: Neurodevelopmental Treatment
TBA: Toxina Botulínica

RESUM

Pregunta de revisió: Quina intervenció terapèutica de fisioteràpia: vibroteràpia, hidroteràpia, hipoteràpia, estiraments, Bobath o electroteràpia, és més efectiva en pacients amb Paràlisi Cerebral Infantil (PCI) espàstica?

Objectiu: Revisar i comparar l'efectivitat dels diferents tractaments de fisioteràpia actuals per tractar la espasticitat en nens amb PCI.

Metodologia: S'han utilitzat bases de dades com Scopus, Pubmed, PEDro, Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy (JOSPT), Google Scholar per a l'obtenció dels articles publicats del 2001 fins el 2015. La revisió contempla aquells articles que incloguin pacients amb PCI espàstica de 0 a 21 anys i no s'hagin tractat amb Toxina Botulínica. S'inclouen un total de 20 articles en el present treball de revisió.

Resultats: Cinc articles dels diferents tractaments de fisioteràpia amb un nivell alt d'evidència científica demostren que tant la hipoteràpia, hidroteràpia, estiraments i la electroteràpia són tècniques efectives en el tractament de la PCI espàstica. La resta de teràpies i articles també demostren millores significatives però amb un menor nivell d'evidència científica. Es pot veure una millora en els diferents aspectes funcionals i posturals després de realitzar el tractament.

Conclusió: La PCI és una de les patologies del SNC que necessita en edats ben primerenques d'una gran atenció de fisioteràpia. Una teràpia combinada d'hipoteràpia i hidroteràpia a part de millorar la part motora del nen, ajudaria a incidir en la part social i qualitat de vida. La teràpia combinada d'electroteràpia i estiraments permet una millor mobilitat disminuint la hipertonia. Existeix una escassa varietat d'articles d'alta evidència per a la PCI, per tant es necessita de més estudis científics amb les mateixes variables per a cada tractament.

Paraules clau: Cerebral palsy spastic, Vibration therapy, Hydrotherapy, Criotherapy, Hippotherapy, Bobath therapy, Stretching, Electric stimulation therapy.

ABSTRACT

Review question: Which therapeutic intervention of physiotherapy: vibrotherapy, hydrotherapy, hippotherapy, Bobath therapy or electrotherapy, is more effective in patients who suffer from spastic cerebral palsy?

Aim: To review and to compare the effectiveness of the current treatments of physiotherapist to treat the spastic cerebral palsy on children.

Methodology: The sources used have been: databases like Scopus, PubMed, PEDro, Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy (JOSPT), Google Scholar in order to obtain articles published from 2001 to 2015. This review examines articles that include patients with spastic cerebral palsy between 0 and 21 years old who hadn't been treated with botulin toxin. 20 articles are included in this review.

Results: Five articles about the different physiotherapy treatments show with a high degree of scientific evidence, that cryotherapy, hydrotherapy, stretching and electric stimulation are effective techniques when dealing with spastic PCI. The rest of therapies and articles also show remarkable improvements, but with a lesser level of scientific evidence. An improvement on the different functional and postural aspects can be appreciated after the treatment.

Conclusion: PCI is one of the SNC pathologies which needs from a really early age of a great deal of physiotherapist attention. A cryotherapy and hydrotherapy blended therapy would have an impact on the patient social's side and life quality. Besides, it would help enhance the motor area of the child. A stretching and electric stimulation blended therapy allows a better mobility while lessening hypothermia. There is a scarce variety of high evidence on PCI, so more scientific research with the same variables for each treatment is needed.

Keywords: Cerebral palsy spastic, Vibrotherapy, Hydrotherapy, Cryotherapy, Hippotherapy, Bobath therapy, Stretching, Electric stimulation therapy

1. MARC TEÒRIC

1.1 INTRODUCCIÓ

Existeixen molts autors que en el llarg de la vida han definit Paràlisi Cerebral (PC) però cap definició ha estat universalment acceptada. Totes elles recopilen 3 elements: seqüeles motores, lesió cerebral puntual i cervell en desenvolupament (1,2). Realitzant una recerca general de la Paràlisi cerebral, es troben molts estudis que la nombren amb les sigles PC i altres amb PCI (Paràlisi cerebral infantil), parlant del mateix significat. No s'ha trobat una clara diferenciació de nomenclatura de fins a quines edats es compren la Paràlisi cerebral infantil i en quines comença l'adult, fet que comporta que cada autor la nombra com creu oportú. La PCI és per definició un trastorn crònic, el qual es tindrà importància en la previsió de recursos: educacionals, terapèutics i d'hàbitat (3).

La PCI es considera un grup de trastorns del desenvolupament del moviment i la postura, causants de la limitació de l'activitat. S'atribueix a una agressió no progressiva sobre un cervell en desenvolupament, en època pre, peri o postnatal (4). Per consens dels autors es determina que la PCI és un grup de síndromes no progressius i no una malaltia (5).

La duració del període de maduració és bastant ambigu (cervell immadur) depèn de cada autor (3). Per exemple Eicher et al. inclou fins als 3-5 anys però generalment els autors accepten els 3-4 anys de vida i inclús alguns ho prolonguen fins als 10 anys (6).

Les lesions que es produeixen en un cervell en desenvolupament, ja sigui en el fetus o en el recent nascut, poden donar a problemes diferents, depenent de l'estructura i funció el cervell en el moment de la lesió. Els efectes de la lesió del sistema nerviós difereixen segons l'estat maduratiu del sistema (7).

1.2 ETIOLOGIA

No s'ha trobat una causa concreta, es considera que té una etiologia multifactorial. El coneixement d'alguns factors que estan relacionats amb la PCI és important per prevenir i facilitar la detecció precoç i el seguiment dels nens que estan amb risc de presentar-la (6,8).

Les causes es classifiquen segons la etapa en que s'ha format el dany al cervell que s'està formant, creixent i desenvolupant. Es classifiquen com causes prenatal, perinatal i postnatal (4,6,8):

- Les causes prenatals són les causes més comuns formant un 85% de les causes de PC congènita, però es desconeix la seva naturalesa. (8,9). S'han de tenir en compte factors de risc materns com són: les infeccions intrauterines, alteracions de la coagulació, HTA, preeclàmpsia, malalties autoimmunes, tòxics.. i també factors de risc fetal com la gestació múltiple i retràs en el creixement intrauterí. Aproximadament el 2% de totes les PC es deuen a causes genètiques (10). La majoria d'aquests casos són d'herència autosòmica recessiva i tenen una simetria clínica de tipus espàstica (10).

L'embaràs múltiple és un risc associat i augmenta amb la pluralitat (Blickstein, 2004). En un estudi cooperatiu que es va fer al 2002 es va mostrar que els embarassos gemel·lars tenen 4.5 vegades major risc de patir PCI que els únics (6).

- Les causes perinatals comprenen el període del part fins a la segona setmana de vida extrauterina sent del 10%. Les causes més comuns són la prematuritat (és el factor de risc més elevat en l'actualitat amb un 35% dels casos) (9). Aquest risc és 30 vegades major en el nen prematur de menys de 1500g que el nadó nascut a terme que pesa més de 2500g (6,9). També la febre materna durant el part, traumatisme cerebral, hemorràgia intracraneal i l'asfíxia perinatal (fa anys era la causa principal de la PCI amb un 90% (6), però actualment es considera entre un 6-20% dels casos de PCI i altres estudis descriuen que és un 6-10% dels casos amb PCI estan relacionats amb l'asfíxia durant el part) (6,8).

Un estudi del National Collaborative Perinatal Project(NCPP), dirigit pel Nelson i Ellenberg, van estudiar el test d'Apgar. És un test que es desenvolupa en el 1er-5è minut de vida del nadó i es puntua del 1 al 10. Van veure que un 68% dels nens amb PCI havien tingut un període neonatal, prova neurològica i test d'Apgar normal entre 7 i 9. I solament un 13% dels recent nascuts a terme que després desenvoluparien la PCI havien tingut una puntuació d'Apgar igual o inferior a 5 (6).

- Per últim les causes postnatales contenen un 15% de les PCI adquirides. Les causes més freqüents d'aquest període són les infeccions, com la meningitis o sèpsies, les intoxicacions i els traumatismes (6,10).

Des d'un punt de vista neuro-evolutiu, el signe clínic més fiable de predicció de PCI és la hipertonia dels extensors de coll evidenciada als 4 mesos d'edat (10).

1.3 CLASSIFICACIÓ DE LA PCI

S'han proposat diferents classificacions de PCI basades en diverses manifestacions, com la etiologia, la clínica, la neuropatologia però no s'ha arribat amb un consens (6).

Basant-nos en l'estudi de l'espasticitat la classificació més correcta és la que inclou: la extensió de l'afectació (tetraplegia, diplegia, hemiplegia, triplegia o bé monoparèsia); la gravetat de l'afectació (lleu, moderada, greu o profunda); o segons el nivell funcional de la mobilitat mitjançant el Gross Motor Function Classification System (GMFCS) (11). Per tant es diferenciarà la PCI en espàstica, discinèsia, atàxica, hipotònica i mixta (4,5), i en aquesta revisió s'incidirà en l'Espàstica.

En un estudi de Judit Rankin et al. anomenat "Congenital anomalies in children with cerebral palsy: a population based record linkage study" van demostrar que la PCI que cursava amb discinèsia era la que tenia menys percentatge sent un 1%, la PCI atàxica amb un 10% i finalment la PCI espàstica bilateral amb 56% seguida de la unilateral amb 24% (12).

Més recentment, en un article del 2007 anomenat "La parálisis cerebral. Actualización del concepto. Diagnóstico y tratamiento" informa de quina PCI és la més comuna i coincideix en la de fa anys, solament varia que la PCI atàxica actualment és la que té menors casos però continua sent l'espàstica la més abundant (13).

Centrant-ho en la forma espàstica, varis estudis han demostrat que la forma més freqüent és l'hemiparèsia espàstica amb un 23-40% de casos, amb un 10-33% la diparèsia espàstica i un 5-8% la quadraparèsia espàstica (5). Sabent que la PCI espàstica és la que té majors casos actualment, es detallarà l'epidemiologia d'Espanya en les diferents patologies que poden presentar espasticitat (8).

1.4 EPIDEMIOLOGIA

La PCI és la causa més freqüent de discapacitat motora en edat pediàtrica i el principal motiu de discapacitat física greu (14), i tot i els avenços en la cura de l'embarassada i la medicina perinatal, és un problema de salut que manté una incidència estable en les últimes dècades (13).

És un trastorn que apareix a la infància i persisteix tota la vida i la seva prevalença en països desenvolupats és de 2-2.5 de casos per cada 1000 recent nascuts vius (10).

A Espanya fins al 2007 en l'article "Guía del tratamiento integral de espasticidad" de Vivancos Montellano es mostra una prevalença de 300.000 a 400.000 habitants en una població de 45 milions (2). La prevalença global de la PCI en població infantil es situa en 2 de cada 1000 nascuts vius dels quals un 70-80% presenten espasticitat (2,4). En els països desenvolupats la prevalença és més alta degut a que hi ha una major asfíxia perinatal (9).

Als EEUU cada any hi ha 10.000 casos de PCI i la causa comú és en molt prematurs o nascuts a terme (5). I la PCI moderada greu afecta a 1.5-2.5 per 1000 recent nascuts (13).

Els factors de risc de patir PCI estan associats amb l'edat gestacional, ja que el cervell prematur és més vulnerable a possibles agressions i amb el pes al néixer, menor a 1500g. Els recent nascuts de menys de 28 setmanes presenten un 36% de risc de patir PC, entre les 28-32 setmanes un 25%, de les 32-38 setmanes un 2.5% i de 38-40 setmanes un risc del 32%. Per tant la PCI es presenta amb major freqüència als prematurs i recent nascuts a terme (5).

La prevalença de PCI es va incrementar als nascuts amb baix pes als anys 80, tot i que a Europa es va disminuir entre 1980 a 1996. S'ha de destacar que des del 1990 s'ha produït un augment de l'esperança de vida inclús en els nens amb problemes funcionals més greus ja que hi ha una reducció en la morbi-mortalitat (9).

Aquesta constància de la freqüència de l'epidemiologia en el temps, s'atribueix a que, s'han disminuït les seqüeles dels accidents obstètrics amb la milloria de la qualitat i accés a unitats de tractament intensiu neonatal, però ha augmentat la supervivència de molts nens, prematurs la majoria, el que comporta un risc de les seqüeles de la prematuritat (13).

Segons la seva etiologia varia la seva prevalença i el percentatge de persones afectades a Espanya. En la Taula I podem veure que l'ICTUS és la patologia que té més persones afectades (180000-230000), de les quals un 20-30% presentarà espasticitat. Després segueix l'esclerosi múltiple (EM) tenint una prevalença d'espasticitat del 84%, les lesions medul·lars amb un 60-78% de persones que estarien afectats per espasticitat i per últim traumatismes cranioencefàlics on un 13-20% dels afectats desenvoluparà espasticitat (2).

Taula I: Prevalença segons la patologia.

Extret de Vivancos-matellano F et al., 2007, (2)

PATOLOGIA	PREVALENÇA	%ESPASTICITAT EN PATOLOGIA	PERSONES AFECTADES A ESPANYA
ICTUS	2-3 per cada 10 habitants	20-30%	180-230000 persones amb espasticitat post-ictus
TRAUMATISME CRANIOENCEFÀLIC (TCE)	1-2 per cada 1000 habitants	13-20 % (moderat –greu)	6-12000 persones amb espasticitat post-TCE
LESIONS MEDULARS	Prevalença: 27 per 100000 habitants. Incidència: 1.6 per 100000 habitants	60-78%	8-10000 persones amb espasticitat després de lesió medul·lar
ESCLERÒSIS MÚLTIPLE (EM)	60 per 100000 habitants	84%	20-25000 persones amb EM-espasticitat
PCI	2 de cada 1000 recent nascuts vius	70-80%	70-80000 persones amb PCI-Espàstica

1.5 ESPASTICITAT

L'espasticitat es coneguda des del segle XIX, al 1980 Lance la va definir com: "Un trastorn motor caracteritzat per un augment dependent de velocitat en el reflex d'estirament muscular (to muscular), també anomenat miotàtic, amb moviments exagerats en els tendons, que s'acompanya de hiperreflèxia e hipertonia, degut a la hiperexcitabilitat neuronal sent un dels signes del síndrome de neurona motora superior (MNS)" (6,8,10,15).

Al 1981 Young va definir l'espasticitat com: "Increment del to muscular dependent de la velocitat, associat a un reflex miotàtic exagerat" (2).

L'espasticitat és la incapacitat per mobilitzar les extremitats i alhora també és una excitabilitat dels reflexes de l'estirament musculars tant tòncics com fàsics que es presenten en les lesions de Neurona Motora superior (MNS) (2,8).

Una de les característiques de l'espasticitat és la resistència que manifesta el múscul al ser estirat passivament, la qual no es deguda solament a la hiperactivitat del reflex de l'estirament o miotàtic sinó que, presenta una alteració en l'excitabilitat motoneuronal (gamma). I també es produeix un excés d'inhibició pre-sinàptica sobre les fibres Ia, que es transforma en una hipertonia de la musculatura agonista i una hipotonia de la musculatura antagonista, produint un augment en la musculatura espàstica de fibres lentes i una disminució de fibres ràpides juntament amb un escurçament muscular (1).

Aquest treball es basarà en l'espasticitat en edats infantils. Una de les diferències importants amb la de l'adult és que l'expressivitat clínica en els nens canvia amb el creixement i ocasiona deformitats osteoarticulars que interfereixen en el seu normal desenvolupament (2,16).

La generalitat de Catalunya va implantar diferents lleis que regulen els centre de educació especial on el Decret 299/1997, de 25 de novembre, sobre l'atenció educativa a l'alumnat amb necessitats educatives especials (Pàg. 13889) explica que poden estar al centre educacional fins als 20 anys, i que després ja passen a l'ocupacional a realitzar altres tasques (17).

L'espasticitat té conseqüències com l'aparició de la limitació articular, fatiga, parèsia, dolor a causa de la hipertonia, hi ha una retracció que ve donada per una disminució de sarcòmers; el qual s'adopta postures fixes difícilment reduïbles per la mobilització. I no deixar de banda que es pateix una disminució de la qualitat de vida i una disminució a l'hora de realitzar les activitats bàsiques de la vida diària (ABVD) (6,10).

Aquestes conseqüències es relacionen amb la postura corporal adoptant els següents patrons: (TAULA II)

Taula II: Patrons de la PCI (2,6).

MEMBRE INFERIOR	MEMBRE SUPERIOR
- Peus equins, equinovaros	- Adducció i rotació interna de l'espatlla
- Garra digital, hiperextensió del primer dit del peu	- Flexió de colze
- Adducció cuixes	- Flexió de canell
- Cintura amb adducció	- Dits en garra
- Flexum de genolls/extensió de genolls	- Polze amb inclusió

1.6 FISIOLOGIA DE L'ESPASTICITAT

L'espasticitat és part de la clínica de moltes malalties que afecten el SNC, i principalment a la via piramidal (VP), fet que comporta que hi hagi una hiperactivitat del arc reflex miotàtic (16).

La via piramidal té com a funció els moviments voluntaris del cos, tan els moviments amplis realitzats per músculs proximals de les extremitats, com moviments fins donats per músculs distals. Alhora també la VP exerceix un control sensitiu i vegetatiu en l'organisme (1).

Les causes més freqüents de lesió de la via piramidal són: (TAULA III)

<i>Taula III</i>	<i>Causes de lesió de la via piramidal (18).</i>
CONGÈNITES	Paràlisi cerebral infantil
ADQUIRIDES	Traumatismes, hemorràgies.(HTA, aneurismes cerebrals, aterosclerosis, arteriosclerosi), isquèmia cerebral transitòria, lesions hemisfèriques per radioteràpia, embòlies, trombosis, vasculitis, esclerosi múltiple, tumors, limfomes
GENÈTIQUES	Paràlisi supranuclear progressiva, paraplegia espàstica familiar.

A l'estar afectat el SNC, es produeix una alliberació del sistema gamma i sistema alfa, del control inhibitori superior causat per una lesió a la VP que provoca un augment de l'excitabilitat de les motoneurons alfa i gamma, afectant el to muscular (18).

Les alteracions del to muscular es poden classificar en hipotonia i hipertonia (16,19).

Centrant-nos en la hipertonia es pot donar de dues formes clíniques que sovint tenim l'error de no diferenciar-les correctament: l'espasticitat i la rigidesa.

L'espasticitat afecta a la via piramidal i es caracteritza per espasmes musculars en les porcions proximals i distals de les extremitats, amb preferència als braços, mans, dits i genolls (1).

En canvi la rigidesa és una alteració gamma estàtica que afecta als ganglis basals el qual els fusos neuromusculars no permeten l'estirament i per tan realitzen una resistència muscular al moviment passiu (fenomen de roda dentada). Es presenta durant tota la duració del moviment (hipertonia plàstica). S'observa tant en músculs flexors com extensors. (16). (Annex I)

Una de les característiques de l'espasticitat és la reacció al ser el múscul estirat. Quan estirem un múscul espàstic de manera ràpida, aquest provoca una resistència en forma de contraccions rítmiques anomenades clonus. En canvi si l'estirem de manera lenta i mantinguda al principi es produeix poca resistència i aquesta acaba desapareixen i acaba cedint. Aquest és el anomenat "fenomen de navalla". A part també, com a característica del múscul espàstic tenim "el reflex de Babinski positiu". Consisteix en estimular la cara lateral de la planta del peu i així s'obté una dorsiflexió del primer dit i extensió de la resta. Totes aquestes característiques tenen a veure en una afectació de la via piramidal (20).

L'espasticitat al ser un dels components del síndrome de la motoneurona superior de la via piramidal, es caracteritza per símptomes negatius i positius: (TAULA IV).

Taula IV Síntomes de la PCI (1,6,7,16,18)	
FENÒMENS NEGATIUS	FENÒMENS POSITIUS
Debilitat amb pèrdua de força	Augment de la resistència al moviment passiu
Pèrdua de destresa del moviment	Clono
Propensió a la fatiga	Postures anormals
Lentitud a la velocitat de contracció	Sincinèsies

muscular voluntària

Babinski +
Hiperreflèxia

Aquests fenòmens comporten una disminució de la qualitat de vida del nen/a, disminuint l'autonomia, el procés de creixement i les Activitats Bàsiques de la Vida Diària (ABVD).

1.7 MESURES DE VALORACIÓ DE L'ESPASTICITAT I PARÀLISI CEREBRAL

Una forma clàssica de valoració de l'espasticitat tal com ho proposa K.Bobath, és mobilitzar passivament diferents segments de l'extremitat i comprovar la resistència de cada múscul a l'elongació passiva (2,18).

També es pot valorar per percussió del tendó del múscul, excitant així de forma selectiva els fusos neuromusculars sensibles a l'estirament dinàmic.

I per últim tenim la goniometria, aplicada després de l'estirament relatiu ràpid del múscul espàstic i calculant l'angle d'articulació implicada en el moment que la hipertonía ens frena el moviment. Mitjançant aquesta tècnica podrem veure l'evolució del Rang de moviment articular(ROM) que alguns articles descriuen que és el grau de moviment normal que té cada persona en cada articulació, la qual cosa, l'espasticitat la disminueix (6).

1.8 ESCALES DE VALORACIÓ

Hi ha diverses formes d'avaluar l'espasticitat, no solament des del punt de vista neurofisiològic, sinó també clínic (21–23). Existeixen escales clíniques que permeten mesurar les variables de resultat amb l'objectiu de quantificar un estat físic i el seu canvi de manera estandarditzada i reproducible.

- **Tardieu-Hield:** el fisioterapeuta estira el múscul passivament a tres velocitats: membre en gravetat, velocitat superior i una altra inferior. Es fa goniometria del angle de l'articulació en el que apareix la resistència del múscul estirat. Valors entre 0 i 4 (24) Annex II.
- **Escala de Ashworth Modificada (MAS)** (8,22,25): és la més coneguda des de fa anys però tot i ser la més utilitzada existeix controvèrsia en la seva fiabilitat,

validesa i sensibilitat. Mesura el to muscular. El múscul és estirat passivament pel fisioterapeuta. És valora de 0 a 4. En un estudi de Richard Bohannon i Melissa Smith recollia 30 pacients amb lesions intracranials i van avaluar independentment l'espasticitat del múscul flexor de colze on van extreure resultats significatius. *Annex III*.

Un altre estudi observacional transversal prospectiu va ser plantejat per determinar la fiabilitat de l'Escala d'Ashworth (AS) i l'Escala d'Ashworth modificada (MAS) en nens amb PCI. Es van incloure 38 nens amb PCI espàstica diplegia i es van valorar els flexors de maluc, adductors, rotadors interns, isquiotibials i bessons on van sortir resultats significatius (23).

- **Registre de la freqüència de l'espasme:** valora el numero d'espasmes en les últimes 24 hores en els músculs afectats. Es valora del 0 al 4 (19,25): Annex IV.

A part de l'espasticitat, en diferents estudis trobats i utilitzats dels diferents tractaments de la PCI, mesuren altres paràmetres com les habilitats motores, qualitat de vida.. Pel que descriurem algunes altres mesures i escales:

- **Gross Motor Function Measure (GMFM)** (26,27): és una escala observacional que mesura la realització i no la qualitat del moviment. Té 88 ítems repartits en: tombat i volteig 17, sedestació 20, gateig 14, bipedestació 13 i deambulació carrera i salt 24 ítems.
Cada ítem de la GMFM és qualificada en una escala de 4 punts. *Annex V*.
Aquesta escala permet valorar nens amb ortesis i ajudes per a la marxa i avalua l'impacte d'aquestes.
- **Gross Motor Function Classification System (GMFCS)** (11): És el sistema de classificació de la funció motriu per a la paràlisi cerebral que es basa en el moviment que s'inicia voluntàriament, emfatitzant la sedestació, transferències i mobilitat. És defineix amb 5 nivells (de menor a major gravetat). Cada nivell descriu funcionalment 4 grups d'edat diferent (1-2 anys, de 2-4 anys, de 4-6 anys i de 6-12 anys). Les diferències de cada nivell es diferencien en limitacions

funcionals, en la necessitat de utilitzar dispositius de suport manual per a la mobilitat, cadires de rodes i en la qualitat de moviment. *Annex VI*

- **Inventari de l'avaluació pediàtrica de la discapacitat (PEDI) (28):** avalua aspectes funcionals del desenvolupament del nen amb edats entre 6 mesos i 7 anys, en 3 àrees: autocuidatge, mobilitat i funció social. I 3 dimensions: habilitat funcional, nivell d'assistència i necessitat d'ajudes tècniques.

Identifica el nivell de funcionalitat del nen i detecta canvis mitjançant programes de RHB o qualsevol altra intervenció. També es fa una entrevista als pares.

- **Alberta Infants Motor Scale (AIMS) (29)→** avalua el desenvolupament psicomotor. És una escala observacional que permet: identificar els nens que presenten un rendiment motor atípic per a la seva edat, compara el desenvolupament d'un nadó amb el seu grup d'iguals i descarta la presència de signes neurològics. Serveix per a nadons de 0 a 18 mesos.

Consta de 4 subescales: decúbit pronno 21 ítems; supí 9 ítems; sedestació 12 ítems i bipedesació 16 ítems.

- **Autoquestionnaire Qualité de Vie Imatge Enfant (AUQEI) (30)→**valora la qualitat de vida del nen de 4-12 anys segons la vida familiar, social, activitats (collegi i oci) i salut. Té categories amb 27 ítems i 3 preguntes obertes. Utilitza figures que responen a estats emocionals.

1.9 TRACTAMENTS

A conseqüència de les afectacions psicomotores que comporta l'espasticitat, l'atenció precoç és importantíssima, essent de gran vitalitat el tractament de fisioteràpia per reduir les seves complicacions i intentar aconseguir una evolució el més positiva i normal possible (2).

En el tractament rehabilitador és fonamental abordar l'espasticitat de manera focal i generalitzada des del seu inici i durant totes les seves etapes. S'ha d'anar modificant segons cada pacient com vagi evolucionant (8,9).

Abans de plantejar un tractament s'ha de realitzar un enfocament global del pacient, amb tipus de lesió, temps d'evolució i especificacions dels dèficits motors. En el tractament s'incideix en el desenvolupament social i emocional, la comunicació, l'educació, nutrició, mobilitat e independència màxima en les ABVD (9).

El tractament de la PCI requereix un equip multidisciplinari per atendre totes les necessitats mèdiques, socials, psicològiques, educatives i terapèutiques. Els objectius de l'equip han de ser realistes i revaluats periòdicament (2,6).

Les intervencions de fisioteràpia tracten de reduir el to muscular i millorar la funció. Les tècniques són individualitzades i busquen millorar la funció centrant-se a aconseguir la màxima capacitat del nen per a duu a terme les ABVD.

El tractament de l'espasticitat està fonamentat en 4 pilars: fisioteràpia en primer lloc, ortesis - sistemes d'adaptació, fàrmacs i tractament quirúrgic.

No existeixen estudis amb evidència científica demostrant que un mètode de tractament sigui millor que un altre, per tant es realitzarà una cerca bibliogràfica on s'explicarà els diferents tractaments que es realitzen en l'espasticitat (2,18,31,32):

MÈTODES BASE (2):

- Cinesiteràpia: consisteix en realitzar mobilitzacions articulars per prevenir complicacions ortopèdiques. La cinesiteràpia passiva es realitza de forma manual, amb palanques el més curtes possibles i poder adaptar la intensitat del treball.
- Massatge: amb aquesta teràpia s'aconsegueix estimular els mecanoreceptors cutanis i condueix a una disminució del to per inhibició motoneuronal.

- Estiraments: consisteixen en posar en tensió als teixits tous, que poden arribar a canviar la viscoelasticitat, excitabilitat i les propietats estructurals del múscul. Els objectius es centren en normalitzar el to muscular, mantenir o incrementar-la extensibilitat dels teixits tous i promoure una millor funció.
- Hipoteràpia: és una teràpia física utilitzant el moviment del cavall que s'ha utilitzant durant els 25 anys de tractament de PCI i altres malalties. S'utilitza per millorar la postura, equilibri i les funcions globals.

MÈTODES AMB AGENTS FÍSICS (2,31):

- Vibroteràpia: Consisteix en l'aplicació terapèutica de vibracions mecàniques mitjançant vibradors electrònics, de forma que es produeixen sol·licitacions molt ràpides en vaivens, per pressió que permeten determinar diferents paràmetres de tractament com la freqüència, amplitud o pressió. La vibració inhibeix la percepció dels missatges nociceptors en l'umbral del dolor.
- Crioteràpia: l'estimulació dels termoreceptors mitjançant, cold-packs pot inhibir a les neurones que desencadenen espasticitat. L'aplicació del gel pot ser local (bosses d'aigua freda) o general (a la banyera). L'aplicació es diu que és entre 15-30 minuts tot i que hi ha estudis que diuen que solament 15 sinó fa l'efecte contrari. L'efecte és manté varies hores.
- Termoteràpia: hi ha moltes formes per la seva aplicació. Per irradiació; per contacte mitjançant aigua calenta, parafang, parafina, hot packs, per conducció.
- Hidroteràpia: l'aigua és un mitjà igualador; la seva naturalesa minimitza i redueix conjuntament amb la compressió les forces de pressió, proporcionant un millor entorn d'exercici.
- Electroteràpia: consisteix en l'electroestimulació per mitjà de corrents excitomotores de baixa freqüència amb trens d'impulsos rectangulars exponencials, de músculs sense control nerviós central per aconseguir la seva activitat contràctil amb objectiu funcional.
- Feedback mioelèctric: consisteix en que el pacient agafi consciència de les variacions de l'activitat elèctrica de diferents músculs que haurà de controlar voluntàriament, després de l'entrenament.

METÒDES NEUROMOTORS (6,9):

- Mètode Bobath: mètode conegut com Neurodevelopmental Treatment. Defineix com un concepte de vida que presenta un enfocament holístic, entenent al nen com un tot invisible. Aquesta tècnica treballa la inhibició dels reflexos anormals que alteren el to per reducció o estabilització de la hipertonia i la facilitació de la conducta reflexa de l'equilibri amb la finalitat d'aconseguir una motricitat òptima mitjançant la normalització del to muscular i abolició de les sincinèsies. Els seus principis estan basats amb uns punts claus del cos (10,33–35).

A part de tenir diferents tractaments de fisioteràpia i ser aquests utilitzats en primer lloc, també hi ha diferents teràpies que es complementen amb la fisioteràpia. A vegades, es pot prevenir el desenvolupament de contractures, mantenint certes articulacions en posició neutra, mitjançant la utilització de fèrules. El tractament quirúrgic ortopèdic inclou operacions òssies, i transferències i allargaments de músculs i tendons. I també tenim tractament farmacològic com la toxina Botulínica (TBA). Aquesta exerceix la seva acció paralítica i el criteri per usar-ho és tenir hipertonia (10).

2. JUSTIFICACIÓ

La Paràlisi Cerebral Infantil és una de les malalties més importants i greus avui dia en els recent nascuts prematurs. I més específicament l'espasticitat és el tipus amb més prevalença, sent un 70% (2,4). A part de ser el símptoma pioner de la PCI, aquesta és present a moltes altres patologies les quals són cròniques.

L'espasticitat pot afectar a tots els músculs antigravitoris, la musculatura espàstica del membre superior tendeix a estar amb flexió i pronació i la del membre inferior amb extensió i adducció (20). La fisioteràpia intenta combatre l'espasticitat intentant modificar la postura, inhibint el to muscular entre d'altres, i en definitiva augmentant la qualitat de vida del nen/a (7). Una de les coses més importants de la fisioteràpia en l'espasticitat és que ha de començar en fases precoç per buscar la màxima potenciació de les capacitats del nen, així com la prevenció de les possibles complicacions que limiten la seva funcionalitat. Per això l'interès de voler fer aquest treball de recerca, ja que es sap que existeixen moltes teràpies però no es té suficient evidència de quines són les més efectives.

Es dedueix que cada vegada s'hauran d'atendre més pacients, nens i adults, amb PCI. Les implicacions mèdiques, socials i educacionals que origina aquesta situació són importantíssimes i la inversió econòmica necessària creix anualment. Al 2003 es va estimar als Estats Units que els costos directes e indirectes derivats de la PCI ascendien a 11.500 milions de dòlars (14).

A Espanya no s'han publicat estudis poblacionals i la majoria d'articles es centren en el tractament simptomàtic de la PCI, amb les complicacions associades o a la descripció d'una sèrie de casos amb unes característiques determinades.

La finalitat d'aquest treball és augmentar el coneixement de l'espasticitat per poder saber quin és el tractament de fisioteràpia més eficaç actual de la PCI per tal de poder incidir en realitzar treballs d'investigació de totes les mancances i augmentar l'interès de l'estudi de la PCI i així disminuir l'elevada prevalença.

3. OBJECTIUS

Objectiu general:

- Revisar i comparar l'efectivitat dels diferents tractaments de fisioteràpia actuals per tractar l'espasticitat en nens amb PCI.

Objectius específics:

- Conèixer l'evidència científica dels tractaments de fisioteràpia de la PCI espàstica en nens de 0-20 anys per tal de disminuir la gravetat dels símptomes.
- Comprovar mitjançant una recerca bibliogràfica del tractament de fisioteràpia en PCI espàstica, si existeix una millora de la qualitat de vida.
- Realitzar un protocol dels tractaments de fisioteràpia més eficaços per a la millora de la PCI espàstica.

4. METODOLOGIA

S'ha realitzat una cerca bibliogràfica a les bases de dades més destacades com Scopus, Pubmed, PEDro, Science Direct durant els mesos d'Octubre de 2014 i Gener 2015. També es va fer cerca en Google Scholar. S'ha realitzat la cerca mitjançant les paraules claus DeCS en cada buscador.

Es van incloure un total de 20 articles extrets de 4878 referències bibliogràfiques trobades en aquestes bases de dades.

Per mostrar el nombre dels estudis, tan inclosos i exclosos detalladament, s'ha utilitzat el diagrama de "The Quality Of Reporting of Metaanalyses" (36,37). (Diagrama I)

La principal estratègia de cerca pretenia complir amb el següent objectiu: determinar quins són els tractaments actuals de fisioteràpia per a la PCI espàstica.

Els articles inclosos en aquesta revisió que més endavant detallarem, contenen nens diagnosticats amb PCI espàstica d'edats compreses entre de 0 i 20 anys que tenen diferents disfuncions motores o sensitives les quals són tractades amb tractament de fisioteràpia. S'ha escollit aquesta edat ja que la Generalitat de Catalunya en el Decret del 200/1997 explica que els nens estan en centres educacionals fins als 20 anys, i després passen a formar part dels centres ocupacionals que els ensenyen a realitzar tasques per a poder arribar a trobar feina algun dia. Aquests centres educacionals són

com les escoles en nens sense patologia, fet desencadenant en decidir el rang d'edat per acotar els articles.

També tenim com a criteris d'inclusió que tinguin afectada qualsevol extremitat, articles publicats en anglès o espanyol del 2000 fins el 2015.

Es van excloure els articles que tractaven de patologies neurològiques que cursin amb espasticitat i no siguin la PCI, Paràlisi cerebrals que no siguin de tipus espàstica i persones majors de 20 anys.

Les principals paraules claus o seqüència de paraules utilitzades en la cerca van ser: cerebral palsy, therapies, cryotherapy, manual therapy, hydrotherapy, hippotherapy, electrotherapy, treatments, physiotherapy, amb els seus termes MESH corresponents unint-ho amb AND o OR.

La metodologia s'ha detallat segons les diferents teràpies buscades mitjançant diferents taules.

Taula V Criteris de cerca de la vibroteràpia

Cerca	Buscador	Estratègia de cerca	Inclusió	Resultats
#1	Google scholar	Vibration therapy AND cerebral palsy spastic	Articles tots els camps, amb anglès del 2001 al 2015.	60
#2	Pubmed	Vibration therapy AND cerebral palsy spastic	Articles tots els camps, amb anglès del 2001 al 2015, fàcil accés.	9
#3	SCOPUS	Vibration therapy AND cerebral palsy spastic	Articles tots els camps, amb anglès del 2001 al 2015.	7

Taula VI Criteris de cerca de la hidroteràpia

Cerca	Buscador	Estratègia de cerca	Inclusió	Resultats
#4	Google Scholar	Hydrotherapy AND cerebral palsy	Articles tots els camps, amb anglès del 2001 al 2015, text complet.	1450

#5	Pubmed	Aquatic therapy AND cerebral palsy	Articles tots els camps, amb anglès del 2001 al 2015, fàcil accés.	2
		Hydrotherapy AND cerebral palsy	Articles tots els camps, amb anglès del 2001 al 2015, text complet.	4
#6	SCOPUS	Hydrotherapy AND cerebral palsy	Articles tots els camps, amb anglès del 2001 al 2015, text complet de fàcil accés.	25

Taula VII Criteris de cerca de la crioteràpia

Cerca	Buscador	Estratègia de cerca	Inclusió	Resultats
#7	Google scholar	Cryotherapy AND cerebral palsy	Articles tots els camps, amb anglès del 2001 al 2015.	1860
#8	Pubmed	Effect AND cold temperature"[MeSH Terms] AND ("cerebral palsy"[MeSH Terms]	Articles tots els camps, amb anglès del 2001 al 2015, fàcil accés.	1
		Cryotherapy AND cerebral palsy	Articles tots els camps, amb anglès del 2001 al 2015, fàcil accés.	22
#9	SCOPUS	Cryotherapy AND cerebral palsy	Articles tots els camps, amb anglès del 2001 al 2015.	26

Taula VIII Criteris de cerca de la termoteràpia

Cerca	Buscador	Estratègia de cerca	Inclusió	Resultats
#10	Google scholar	Thermotherapy AND cerebral palsy	Articles tots els camps, amb anglès del 2000 al 2015.	537
#11	Pubmed	Thermotherapy AND cerebral palsy	Articles tots els camps, amb anglès del 2001 al 2015, fàcil accés.	3
#12	SCOPUS	Thermotherapy AND cerebral palsy	Articles tots els camps, amb anglès del 2001 al 2015, fàcil accés.	4

Taula IX Criteris de cerca de la cinesiteràpia

Cerca	Buscador	Estratègia de cerca	Inclusió	Resultats
#12	Pubmed	Manual therapy AND cerebral palsy	Articles tots els camps, amb anglès del 2001 al 2015.	42
#13	SCOPUS	Kinesitherapy and cerebral palsy	Articles tots els camps, amb anglès del 2001 al 2015.	7
		Manual therapy AND cerebral palsy	Articles tots els camps, amb anglès del 2001 al 2015.	108

Taula X Criteris de cerca de la hipoteràpia

Cerca	Buscador	Estratègia de cerca	Inclusió	resultats
#14	Pubmed	("Cerebral Palsy/therapy"[Mesh]) AND "Equine-Assisted Therapy/methods"[Mesh]	Articles tots els camps, amb anglès del 2000 al 2015, fàcil accés.	78
		("Cerebral Palsy/therapy"[Mesh]) AND "Equine-Assisted Therapy/methods"[Mesh]	Articles tots els camps, amb anglès del 2000 al 2015, fàcil accés.	2
		Hippotherapy AND cerebral palsy	Articles tots els camps, amb anglès del 2000 - 2015, fàcil accés.	10
#15	SCOPUS	Hippotherapy AND cerebral palsy	Articles tots els camps, amb anglès del 2001 al 2015.	71

Taula XI Criteris de cerca de la teràpia de Bobath

Cerca	Buscador	Estratègia de cerca	Inclusió	Resultats
#16	Pubmed	(Bobath[All Fields] AND ("methods"[MeSH Terms] AND ("cerebral palsy"[MeSH Terms])	Articles tots els camps, amb anglès del 2001 al 2015.	13
		Bobath therapy AND cerebral palsy	Articles tots els camps, amb anglès del 2001 al 2015.	2

#17	SCOPUS	Cerebral palsy AND Bobath	Articles tots els camps, amb anglès del 2001 al 2015.	62
-----	--------	---------------------------	---	----

Taula XII Criteris de cerca dels estiraments

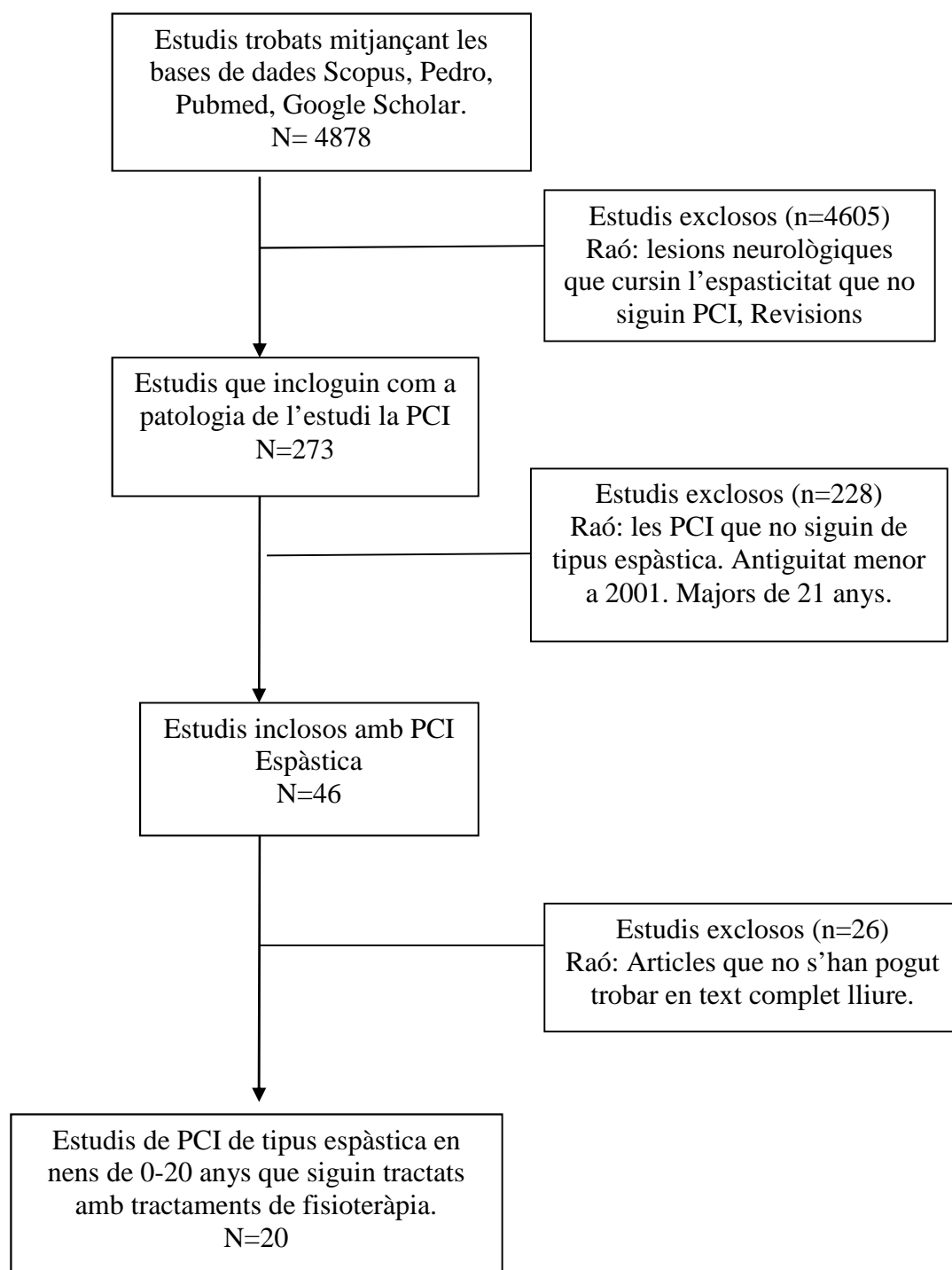
Cerca	Buscador	Estratègia de cerca	Inclusió	Resultats
#18	Pubmed	("Cerebral Palsy/therapy"[Mesh]) AND "Muscle Stretching Exercises"[Mesh]	Articles tots els camps, amb anglès del 2000 al 2015.	6
#19	SCOPUS	Cerebral palsy AND stretching AND treatment	Articles tots els camps, amb anglès del 2001 al 2015.	57
		Cerebral palsy AND stretching	Articles tots els camps, amb anglès del 2001 al 2015.	138
#20	PEDRO	Parálisis cerebral AND estiramientos musculares	Articles compresos entre el 2001 fins 2015.	10

Taula XIII Criteris de cerca de l'electroteràpia

Cerca	Buscador	Estratègia de cerca	Inclusió	Resultats
#21	Pubmed	("Cerebral Palsy"[Mesh]) AND ("Electric Stimulation Therapy") [Mesh] OR "Electric Stimulation Therapy/therapy"[Mesh]	Articles tots els camps, amb anglès del 2000 al 2015.	19
#22	SCOPUS	Cerebral palsy AND electric stimulation therapy	Articles tots els camps, amb anglès del 2000-2015.	141
#24	PEDRO	Cerebral palsy and electric stimulation therapy	Articles compresos entre el 2001 fins 2015.	103

*Diagrama explicatiu dels articles inclosos i exclosos “The Quality Of Reporting of
Meta-analyses”*

Diagrama 1



La PCI espàstica presenta diferents símptomes que dificulten realitzar les ABVD i la marxa, l'equilibri, les deformitats, la funció motora gruixuda, el control postural. Sembla ser que es desencadenen progressivament. Per tant, en tots els articles formats per PCI espàstica, a part de tractar l'espasticitat, es dóna importància en tots els altres símptomes coadjuvants i també es valoren extraient resultats en els estudis, fet que sovint l'espasticitat queda en segon pla.

Per d'altra banda, per determinar els nivells de qualitat dels estudis trobats, es va utilitzar la classificació segons el CEBM (Març del 2009) i es van detallar en l'apartat de resultats (38). (TAULA VI)

Com articles rellevants i de destacada evidència científica, s'inclouen 3 assajos controlats i aleatoritzats de nivell 1b (Kenneth et al., Mohammed et al. i Marwa et al.) (39–41).

El primer dels articles destaca l'eficàcia de realitzar l'electroteràpia o no realitzar-la en músculs espàstics. Kenneth et al. conta amb una mostra petita però amb bons estàndards de referència i aleatorització de pacients (39). Mohammad et al. relaciona l'estirament i l'electroteràpia amb la musculatura espàstica. Aquest article conta amb un bon disseny on s'inclouen bons estàndards de referència, aleatorització de pacients i simple cec (40). Marwa et al. a part de contar amb aquests aspectes nombrats anteriorment inclou un bon seguiment i un nombre relativament gran de pacients (41). Aquest article fa referència a la teràpia de vibroteràpia. Per tant, els 3 articles de les diferents teràpies presenten resultats concloents sobre les teràpies utilitzades amb l'espasticitat demostrant fins ara una milloria significativa (39–41).

5. RESULTATS

Dels 20 articles seleccionats que reuneixen tots els requisits d'aquest treball de revisió, hi ha una població total de 382 nens/es, els quals 153 són nens i 130 nenes. La resta que falta és perquè en alguns articles no diferencien els sexes i no s'han pogut saber. D'aquests articles rellevants que s'han agafat, 1 tracta de la vibroteràpia, 2 d'hidroteràpia, 5 de la hipoteràpia, 3 dels estiraments, 6 d'electroteràpia i 3 de la teràpia de Bobath. D'aquests articles 15 tracten de l'extremitat inferior i 5 de l'extremitat superior.

Taula XIV Dades dels pacients

Autor	Any	Pacient (H/D)	Edat mitja (Rang)	Seguiment	Criteris d'inclusió	Criteris d'exclusió
Marwa et al.(41)	2014	30	9.63 (8-12)	Abans i després de la setmana 12	Capacitat de caminar amb o sense ajuda amb un patró anormal de la marxa, seguir instruccions amb un grau d'espasticitat que variï de 1-2 en MAS.	Nens amb deformitats musculoesquelètiques fixes, cirurgia recent(menys d'1 any) o fractures, epilèpsia o problemes visuals i auditius i els nens tractats amb TBA.
Aidar et al. (42)	2007	21 (12/9)	9.21 (6-12)	Abans i després de la setmana 16	Nens amb disturbis associats (retràs mental, epilèpsia, dèficit sensorial).	NC.
Ballaz et al. (43)	2011	12	(14-20)	Setmana abans i després de l'entrenament.	Capacitat de seguir les instruccions verbals simples, ser independents al caminar (amb o sense dispositiu d'ajuda) durant 5'.	Qualsevol malaltia cardiovascular i recent (en els últims 8 mesos), IQ, o tractar-se amb TBA.
McGibbon et al. (44)	2009	FASE 1:47 N=25 hipoteràpia	4-16	Abans intervenció, 12 setmanes durant, 12 setmanes	Nens amb PCI espàstica, 4-16 anys, capacitat de caminar de forma independent amb o sense dispositiu	Antecedents de rizotomia dorsal selectiva, convulsions tònic-clòniques no controlades

		(16/5) N=22 barril (11/11) FASE 2: 6 nens		després i 12 setmanes a l'acabar.	d'ajuda, seguir les instruccions verbals i suficient abducció de cintura per a asseure's a un cavall.	amb medicació, al·lèrgies als cavalls, pols, elèctrodes adhesius, les IQ, BTA a EEII en els 6 mesos anteriors i experiència en hipoteràpia.
Fízková et al. (45)	2013	11	14,3 ± 4,8	Abans i després d'una setmana.	Nens amb PCI espàstica, capaç de caminar de forma independent sense ajuda d'utilitzar cap tipus d'ajuda d'assistència.	NC.
Shurtleff et al. (46)	2009	19 (11/8)	11PCI 8 no discapa cit (5-13)	2 setmanes abans i després del ttm. 12-14 setm després ttm	Diagnòstic de SDCP, 5-17 anys, capaç de asseure's sense ajuda en una superfície estàtica, comunicació receptiva intacta, capacitat per a seguir instruccions.	Nens amb historial d'equitació, alteracions neuromusculars; cognitives, sensorial, psicosocials, incapaços de seguir la direcció. Ttm recent de TBA(6 mesos abans), cirurgia(1 any).
Sterba et al. (47)	2002	17 (8-9)	9a i 10 mesos	6 setmanes abans. Cada 6 setmanes durant intervenció. 6 setmanes després.	Diagnosticats de PCI.	NC
Silva et al. (48)	2011	40 (17-23) Grup PCI (8-12) GC (9-11)	PCI (3-12) 5,65 GC (3-10) 5,77	Pre i post intervenció	PCI diplegia amb espasticitat.	No capacitat d'entendre el protocol d'estudi, amb deformitats del maluc i / o la CV, sotmesos a cirurgia o TBA en els últims sis mesos.
Arriaga et al.	2010	11	6-12	Pre i post de	PCI	NC

(49)		(7-4)		cada bloc de ttm		
Theis et al. (50)	2013	8 (3-5)	6-14	Abans i després dels estiraments.	PCI.	Intervenció ortopèdica ni injecció de TBA.
Mohammad et al. (40)	2008	11 (5-6)	12.8 (11,6- 14)	Pre i post test	PCI amb espasticitat afectada als flexors de genolls de les dues cames i no caminaven independents.	Si no tenen tacte normal i dolor o sensació de dolor.
Zhao et al. (51)	2014	7 (6-1)	9.3 (5-15)	Pre i post intervenció	PCI, seguir instruccions i van ser capaços de caminar de forma independent.	NC.
Sommerfelt et al. (52)	2001	12 (5/7)	(5-12)	Inici de 12 mesos i final de 14 mesos	PCI espàstica diplegia, 4-12 anys, amb deteriorament definitiu de la funció motora, capaços de cooperar durant la avaluació i el ttm.	NC.
Postans et al. (53)	2010	6	(7-16)	Abans i després de les 12 setmanes.	Amb PCI espàstica, moviment restringit ja sigui colze com canell degut a una contractura fixa, capacitat per complir els procediments d'avaluació i tractament.	Nens amb distonia, epilèpsia no controlada, o els que s'havien sotmès a qualsevol cirurgia del membre superior o antiespàstic.
Park et al. (54)	2001	24 Grup ES n=12 9/5 GC n=12 8/4	(8-16 mesos)	Abans i després de les 6 setmanes de tractament	PCI espàstica, hipertonia a EEII, clonus de turmell, reflexes tendinosos profunds hiperactius, retràs en el desenvolupament motor.	Amb deformitats a la cintura.
Kenneth et al. (39)	2006	13 (9-4)	(3-11)	NC	Entre 3-12 anys amb PCI espàstica, MAS= 3 o menys, capaços de deambular sense ajuda, capacitat de seguir instruccions.	Cirurgia en els últims 2 anys.

Jaakkola et al. (55)	2004	12 (5/7)	5+-3	2 vegades pre-ttm i 2 post-ttm.	PCI hemiplegia espàstica, 2-12 anys, dorsiflexió de canell dèbil i extensió de colze (<3 en escala de Danniels), capacitat de cooperar en les sessions.	Tractats amb toxina botulínica durant 6 mesos abans, cirurgia de mà
Yalcinkaya et al. (56)	2014	28 (12/16)	6,96 (2-12)	Ingrés hospital, a l'alta i en 1 i 3 mesos després.	Ingressada a l'hospital de l'estudi, edat de 2-12 anys, PC, tenir un cuidador primari.	NC.
Fowler et al. (57)	2001	36 24PCI 12 sense discapacitat	11,6 (7-17)	Abans i després de la sessió	De 7-18 anys, capaços de seguir instruccions, PCI espàstica diplegia, capacitat de fer en posició assegut 90 a 45°, capacitat de caminar amb una ajuda màxima.	Qualsevol cirurgia.
Knox et al. (58)	2002	15 (9/6)	7a i 4m (2-12)	Abans, durant i post ttm.	PCI espàstica, 2-12 anys.	Ttm amb TBA, cirurgia ortopèdica, GMFCS de nivell V.

ABREVIATURES → PCI: paràlisi cerebral infantil; NC: no consta; TBA: Toxina Botulínica; TTM: tractament; EEII: Extremitats inferiors; SDCP: Paràlisi cerebral infantil diplègica espàstica; GMFCS: Gross Motor Function classification System; GMFM: Gross motor function measure; HBRT: Horseback riding; GC: grup control; TTM: tractament; MAS: Escala d'Asworth Modificada

Taula XV Dades de la PC i el seu tractament realitzat

AUTOR	TIPUS DE PC	TRACTAMENT	VARIABLES QUE ES VALOREN	TEMPS DE REHABILITACIÓ
Marwa et al. (41)	PCI Espàstica diplegia	Vibroteràpia WBV	Força muscular, velocitat al caminar, marxa, l'equilibri, habilitat motora grossa i l'espasticitat.	12 setmanes de tractament.
Aidar et al. (42)	PCI Severa espàstica	Hidroteràpia	Locomoció, social, habilitat.	16 Setmanes de tractament.
Ballaz et al. (43)	PCI Espàstica	Hidroteràpia	Marxa, força isomètrica màxima del genoll i la funció motora grossa. Capacitat cardiorespiratòria i el sistema musculoesquelètic.	10 setmanes.
McGibbon et al. (44)	PCI Espàstica	Hipoteràpia	Espasticitat en adductors durant la marxa.	FASE I → 10 minuts hipoteràpia o barril. FASE II→ 12 setmanes.
Fízková et al. (45)	PCI Espàstica	Hipoteràpia	La marxa	Diàriament. 1setmana.
Shurtleff et al. (46)	SDCP	Hipoteràpia	Control cefàlic, estabilitat de tronc i EESS	Durant 12 setmanes.
Sterba et al. (47)	PCI Espàstica	Hipoteràpia	Funció motora grossa	18 sessions de hipoteràpia.
Silva et al. (48)	SDCP	Hipoteràpia	Funció motora grossa	12 sessions en cada grup.
Arriaga et al. (49)	PCI Diparèsica espàstica	Estiraments	Contractures dels músculs isquiotibials Mobilitat articular genoll	6 mesos. 2 blocs de 10 sessions cada un i un període de descans de 15 dies.
Theis et al.	PCI Espàstica	Estiraments	Mobilitat i longitud d'extremitat inferior.	1 sessió.

(50)	diplegia		Turmell.	
Mohammad et al. (40)	PCI Espàstica	Estiraments i ES	Espasticitat músculs isquiotibials i quàdriceps.	4 setmanes.
Zhao et al. (51)	PCI Espàstica	Estiraments i ES	Canvis musculars dels isquiotibials i tendó Aquil·les.	6 setmanes. 3 sessions/setmana.
Sommerfelt et al. (52)	PCI Espàstica diplegia	TES	Força muscular, ABVD.	24 mesos.
Postans et al. (53)	PCI Espàstica	ES	Contractures, qualitat de vida	12 setmanes.
Park et al. (54)	PCI Espàstica diplegia	ES	Control de tronc	6 setmanes.
Kenneth et al. (39)	PCI Espàstica	ES	Marxa, rigidesa impuls, longitud de gambada, freqüència de gambada, velocitat en caminar	15 sessions cada grup.
Jaakkola et al. (55)	PCI Hemiplegia espàstica	ES	Funció muscular de l'EESS	4-5 setmanes. 12 sessions.
Yalcinkaya et al. (59)	PCI Espàstica	Teràpia de Bobath	Funció motora grossa.	3 mesos.
Fowler et al. (57)	PCI Espàstica diplegia	Teràpia de Bobath	Espasticitat bilateral de genoll	1 sessió.
Knox et al. (58)	PCI Espàstica	Teràpia de Bobath	Funció motora grossa.	Intervals de 6 setmanes. 16 sessions.

ABREVIATURES → PCI: paràlisi cerebral infantil; SDGP: PCI diplegia espàstica; ES o TES: teràpia d'electroestimulació; NC: no consta; WBV: whole body vibration; EESS: extremitats superiors; ABVD: activitats bàsiques de la vida diària.

TAULA XVI Resultats clínics

AUTOR	AFECTACIÓ	MESURES DE VALORACIÓ	INTERVENCIÓ
Marwa et al. (41)	Inferior. adductors de cintura, flexors i extensors de genoll.	Dinamòmetre de mà→ força isomètrica extensió de genoll. ESCALA MAS→ PM6M TUG→Equilibri GMFM-88	Teràpia durant 1 hora, 3 veg/setmana durant 3 mesos consecutius incloent exercicis d'estirament. El grup control va realitzar teràpia física. El grup de WBV se li va fer teràpia física + WBV durant 3 sèries de 3 minuts, seguit de 3 minuts de pausa entre cada sèrie. Cada sessió consistia en 9' d'exposició a la WBV. El pacient estava amb sabates i els genolls flexionats i els peus situats a la mateixa plataforma.
Aidar et al. (42)	Superior	PEDI PROVA DE HABILITAT	El ttm va ser de 2 veg/setmana durant 45 minuts. També havien set sotmesos a habilitats manuals de manipular paper i llapis.
Ballaz et al. (43)	Inferior, quàdriceps	Monitor de ritme cardíac Pulsòmetre. GMFM EEII: eficiència marxa	20 sessions d'entrenament aquàtic en grup (45 minuts/2 vegades a la setmana). Es feia un escalfament i després feien una carrera de 15' seguit de 5' de refredament de l'activitat seguit de jocs com waterpolo o voleibol durant 15'.
McGibbon et al. (44)	Inferior: musculatura adductora	En la FASE 1: EMG En la FASE 2:GMFM	<u>Fase I:</u> hipoteràpia: 10 minuts amb un canvi de direcció als 5' Barril: el nen assegut com si es tractés d'un cavall durant 10 minuts de <u>Fase II:</u> 3 períodes de 12 setmanes amb un total de 36 setmanes. 1 veg/setmana. 30' d'hipoteràpia amb cadira de muntar.
Fízková et al. (45)	Inferior	Dades cinemàtiques de 3 assajos per a cada nen mitjançant el sistema Vicon MX	El cavall va caminar durant 1.5km a un terreny pla. Posicions més comuns van ser: assegut, la posició de tombat boca avall Es feien activitats com intentar aconseguir objectes, la seva manipulació dels objectes i l'estimulació tàctil. La sessió d'hipoteràpia durava 30 minuts + teràpia convencional.
Shurtleff et al. (46)	Superior	Barrel test ROM	45 minuts en un cavall fent diferents exercicis. 1 veg/setmana durant 12 setmanes. Van incloure diferent jocs/activitats mentre realitzaven la hipoteràpia. El cavall va fer un circuit d'obstacles.

Sterba et al. (47)	Inferior	GMFM	<p>Duració: 1 h/setmana durant les 6 setmanes primeres i 3 sessions durant 18 setmanes.</p> <p>Diferents objectius de treball com: el desenvolupament d'habilitats sensorio-motors i perceptivo-motrius. Realitzaven diferents activitats amb el cavall.</p> <p>Mantenir-se asseguts al cavall mentre es fa l'activitat.</p>
Silva et al. (48)	Inferior. Adductors	<p>AUQEI → post intervenció</p> <p>GMFCS → pre i post intervenció</p>	<p>Grup RS → 12 sessions del ttm de 40 minuts. Posar-se damunt d'un cavalcador simulador. El simulador d'equitació estava cobert per un poni de peluix.</p> <p>Grup de CT → 12 sessions de teràpia física convencional basat en el desenvolupament neurològic NDT pel control de tronc. Van fer 2 sessions setmanals de 40 minuts cada sessió.</p>
Arriaga et al. (49)	Inferior	<p>Angle popliti i elevació recta de la cama.</p> <p>Mesures goniomètriques → flexió i extensió de genoll</p>	<p>Teràpia combinada amb US i estiraments.</p> <p>Ultrasò amb modalitat contínua, intensitat de 1'.5W/cm2 i freqüència de 3Mhz, durant 5 minuts, utilitzant al tècnica de fregament en la regió de la unió miotendinosa del semitendinos i semimembranos.</p> <p>Després es van realitzar 3 estiraments passius mantinguts durant 6'' amb un període de descans de 6''. Primer es va aplicar a un membre pelvià i després a l'altre.</p>
Theis et al. (50)	Inferior	GMFCS: pretest	<p>Un estirament de turmell passiu en dorsiflexió utilitzant la tècnica d'autoestirament i el PT-stretch. S'aplicava a la cama esquerra i dreta.</p> <p>Els estiraments passius → 5 vegades en cada cama durant 20'' + 60'' de descans. (bipedestació contra la paret).</p> <p>PT-stretch → els pacients es posen en d.supí sobre un matalàs d'espuma amb el fisio al cantó del pacient oposada a la cama que s'estira. Per a guanyar la posició inicial de l'estirament, la cama es va aixecant amb el genoll flexionat 90°. La mà del fisio es va posar darrera taló amb la palma de la mà contra el</p>

			peu. El genoll estava apollat i guiat lentament la seva extensió. En aquesta posició es feia l'estirament fins que es veia una part d'incomoditat pels pacients.
Mohammad et al. (40)	Inferior: quàdriceps i isquiotibials.	MAS → Espasticitat isquiotibials	Grup experimental → 30 min d'ES als quàdriceps, 3 veg/setmana i l'estirament passiu dels isquiotibials 5 veg/setmana. La freqüència d'estimulació va ser de 30 Hz i l'ample de pols va ser de 0,4 ms. El cicle de treball va ser de 4 s i 4 s descans amb una acceleració de 0,5 s. GC → Estirament passiu dels músculs isquiotibials 5 vegades/setmana.
Zhao et al. (51)	Inferior: I o tendó Aquil·les	GMFCS	Sessions d'estiraments passius i entrenament de moviment actiu. Cada entrenament va consistir en 30' moviment actiu- passiu d'estirament seguit de 10' d'estiraments passius sobre el cantó afectat.
Sommerfelt et al. (52)	Inferior: antagonistes espàstics d'EEII	GMFCS	6 nens assignats a l'atzar per realitzar TES els 12 primers mesos i 6 nens més per fer-ho els 12 mesos següents. Els nens a part de la teràpia de TES van rebre estiraments diaris dels músculs espàstics durant 15-30'. Aparell de TES: Medtronic Model, freqüència de 40Hz, Intensitat de <10mA i una amplada de pols de 300Ms.
Postans et al. (53)	Superior: canell i colze i rang de moviment	Goniòmetres Melbourne PEDI PQLS	Combinació d'entabillat (DS) i NMES. Un període de ttm de 12 setmanes seguides, amb una hora/dia de DS combinada amb NMES per la segona meitat de la hora de tractament. La NMES es va aplicar a través dels elèctrodes de superfície utilitzant una onda bifàsica asimètrica a una freqüència de 40Hz(amplada de pols 330Ms).
Park et al. (54)	Inferior	GMFM RX	GC → NDT i el grup ES → NDT + ES. Els elèctrodes es van posar damunt de l'abdomen i a la part posterior de l'esquena durant 30 minuts/dia i 6 dies/setmana durant 6 setmanes. Intensitat de 25-30mA; freqüència 35Hz; pols de 250mS.
Kenneth et al. (39)	Inferior: gastrocnemis	GMFM	2 grups: un FES i un GC. En el grup FES, un elèctrode es posava a un cantó del gastrocnemi medial i l'altre al gastrocnemi lateral. Freqüència de 32Hz, Temps de rampa de 0.2

			segons i un pols de duració de 300 mS. 15 sessions El GC va caminar sense FES durant 30 sessions.
Jaakkola et al. (55)	Superior: canell i colze	GAS Zancoli→ Escala de Danniels Escala d'hipertonia	Grup A→ menors de 4 anys; Grup B→ de 4-12 anys. Mateix tractament. Es van col·locar elèctrodes en el dors de la mà a part proximal de l'avantbraç. Freqüència de 40Hz, intensitat de 2-10mA, duració de l'impuls de 300S. temps de 20-40 minuts amb una mitjana de 30 minuts.
Yalcinkaya et al. (56)	General.	GMFM	Els pacients van ser agrupats segons l'escala de GMFM. El nivell 5→ 9 pacients en admissió i 3 en seguiment. El nivell 4 es va reduir a 11 e l'admissió a les 9 pacients als 3 mesos de seguiment. En el nivell 3 es van augmentar de 2 a 7 en el seguiment. Tots els pacients van rebre tractament Bobath durant 1 hora/dia, 5 dies/setmana.
Fowler et al. (57)	Inferior: quàdriceps	ASM→ espasticitat	3 Tipus diferents d'exercicis, isomètrics, isotònics i isocinètic.
Knox et al. (58)	NC	PEDI GMFCS	Duració sessions de Bobath→ 75'. 3 veg/setmana.

ABREVIATURES→PCI: paràlisi cerebral infantil; PM6M: Prova dels 6 minuts caminant; PEDI: Índex de Discapacitat Pediàtrica; GAS: Goal Attainment Scale; GMFM/GMFCS: Gross Motor Function; ROM: rang articular de moviment; MAS: Escala d'Ashworth modificada; PQLS: Pediatric Quality of Life Scale; AUQEI: Autoquestionnaire Qualité de Vie Imatge Enfant; TUG: Prova de Timed Up and Go; WBV: whole body vibration; FC: freqüència cardíaca; NMES: estimulació elèctrica neuromuscular; ES o TES: electroestimulació; CT: teràpia convencional; RS: estimulador; US: ultrasò; EMG: electromiografia; GC: grup control; NDT: Neuro-Developmental Technique

TAULA XVII Resultats i nivell d'evidència

AUTOR	RESULTATS	E
Marwa et al. (41) (VIBROT ERÀPIA)	<p>Força→ el grup que va realitzar WBV va tenir un augment significatiu en els extensors de genoll tan en pre i post tractament de la cama espàstica ($p < 0.028$).</p> <p>Espasticitat→ dels 3 grups de músculs treballats, i va haver una reducció significativa de la espasticitat en els extensors de genoll de la cama més forta al grup WBV ($p < 0.035$).</p> <p>Prova dels 6 minuts caminant→ els valors mitjos de la PM6M van ser significativament canviants en el grup WBV després del tractament ($p < 0.001$) en comparació dels valors de pretractament. També hi va haver una mica de diferència comparant-ho amb els resultats del grup control ($p < 0.020$).</p> <p>Equilibri→ no hi va haver resultats significants en cap grup després del tractament.</p> <p>Funció motora grossa→ els valors totals de D es van augmentar significativament en ambdós GC i WBV pre-tractament $p < 0.004$ i $p < 0.034$ respectivament. Al comparar el post-tractament no va haver diferències entre ambdós grups ($p > 0,05$), mentre que els valors totals per a la dimensió E van augmentar significativament entre els grups pre i post del WBV $p < 0.014$ i no va haver canvis significatius en els valors després del tractament del GC.</p> <p>Quan es va comparar el post-tractament entre els dos grups i va haver resultats significatius a favor del grup WBV $p < 0.022$.</p>	1b
Aidar et al. (42) (HIDROT ERÀPIA)	Tant en l'escala del PEDI i la d'habilitat , valorant-ho pre i post tractament es va veure resultats significatius $p < 0.05$. Hi ha una milloria en la funció social i habilitat manual en el paper i llapis del grup.	4
Ballaz et al. (43) (HIDROT ERÀPIA)	<p>Marxa→ després del ttm es va veure l'eficiència en la marxa significativament .</p> <p>Caminar→ va disminuir significativament després de l'entrenament.</p> <p>FC→ la FC en repòs i la distància recorreguda durant la prova de la marxa no va haver-hi canvis.</p> <p>Les EEI van ser significativament més baixes i la velocitat del peu era significativament major en els participants amb GMFCS I-II en comparació amb els participants amb GMFCS III-IV.</p> <p>Els participants amb limitacions més severes en el GMFM van rellevar major satisfacció.</p>	3b
McGibbon et al.	Després de la hipoteràpia, millora significativament la simetria del múscul adductor . El grup de barril va tenir un increment mig lleuger en la simetria del múscul abductor. Però no va ser significatiu. En el grup d'hipoteràpia hi va	1b

(44) (HIPOTERÀPIA)	<p>haver menor asimetria del múscul adductor.</p> <p>No hi va haver diferència en la simetria del múscul adductor entre els grups abans de la intervenció d' hipoteràpia o barril asseguts. Després de la intervenció el grup d'hipoteràpia va millorar significativament l' asimetria del múscul adductor ($p < 0.0001$) però no en el grup del barril assegut ($p > 0,05$).</p> <p>Després de la intervenció d'hipoteràpia de 10 minuts, els nens en tots els nivells de GMFCS van mostrar una milloria en la simetria del múscul adductor incloent els dels nivells III i IV. En canvi els nens que van realitzar el barril assegut no es van veure resultats significatius.</p> <p>En la fase 2 després de 12 setmanes d'hipoteràpia, 4 dels 6 nens van mostrar una millor simetria del múscul adductor durant la marxa. Tots van millorar en la GMFM.</p>	
Fízková et al. (45) (HIPOTERÀPIA)	<p>En el pla sagital, després de completar el curt termini d'hipoteràpia, es va observar una disminució de la flexió plantar durant l'oscil·lació inicial ($p < 0,05$) i la prolongació del temps necessari per aconseguir la màxima flexió plantar durant la càrrega de resposta ($p < 0,05$). La mida de l'efecte va ser baix.</p> <p>Reducció en la flexió de genoll durant la fase de suport ($p < 0,05$). La mida de l'efecte va ser baix. No es va observar una diferencia estadísticament significativa durant el temps dels paràmetres de la cinemàtica d'articulació de genoll amb respecte a qualsevol dels plans observats</p> <p>Pel que fa a la cintura es va observar una reducció del rang total de moviment en l'articulació de cintura ($p < 0.01$) i en el temps necessari per aconseguir la rotació interna màxima d'articulació de cintura durant la fase de suport ($p < 0,05$). La mida de l'efecte va ser baixa en ambdues diferències.</p> <p>I per la pelvis es va observar una disminució del rang total del moviment de la pelvis en el pla frontal ($p < 0,05$). Tampoc va haver diferències estadístiques entre qualsevol dels plans observats.</p>	4
Shurtleff et al. (46) (HIPOTERÀPIA)	<p>Els resultats de l'angle del cap van mostrar un canvi significatiu entre el pre-post proves que es van mantenir després del període de seguiment. Els canvis significatius de la SD, ROM i angle mínim del cap es van mantenir.</p> <p>No hi va haver canvis significatius entre la primera prova després de la intervenció i la segona prova.</p> <p>Hi va haver una reducció significativa de translació horitzontal en C7.</p>	3b

	<p>El canvi en el grup de PCI després de la intervenció va ser major que el grup normal.</p> <p>Les variables en el grup de PCI van ser significativament diferents que en el grup sense discapacitat.</p>	
<p>Sterba et al. (47)</p> <p>(HIPOTE RÀPIA)</p>	<p>No es va poder determinar les diferències entre els nivells de GMFC per la poca quantitat de nens en l'estudi de cada nivell.</p> <p>Després d'una sessió (6 setmanes), no hi va haver diferència amb el GMFM Dimensió E (turisme, córrer i saltar) de HBRT però després de 2 sessions (12 setmanes) va augmentar significativament (8,7%; $p < 0,02$) i va ser elevat després de 3 sessions (18 setmanes) (8,5%; $p < 0,03$), el qual va tornar als nivells normals.</p>	4
<p>Silva et al. (48)</p> <p>(HIPOTE RÀPIA)</p>	<p>Tenint en compte les mesures individuals obtingudes entre pre i post test en els desplaçaments antero-posteriors i medio-laterals, eren més elevades les dades del grup que utilitzaven el RS comparat amb el CT.</p> <p>També tenint en compte les mesures individuals obtingudes en el desplaçament anterior-posterior en el pretest en ambdós grups, el promig del post-test en el grup de RS va ser major al del CT ($p < 0,0001$).</p> <p>Els mateixos resultats es van observar en el desplaçament medio-lateral on el promig va ser superior per al grup RS a la mitja del grup CT ($p = 0,0069$).</p> <p>L'AUQUEI es va mostrar que amb referència al general de temes com aniversaris, dies de festa, socialització amb els membres de la família i esport, nivell de felicitat van ser satisfactoris en els dos grups.</p> <p>En canvi, quan s'enfoca específicament amb la pràctica de teràpia física es va observar que el grup de RS va tenir resultats més satisfactoris en comparació amb el grup de CT ($p = 0,0026$); cap nen estava content amb el grup del simulador mentre que el 25% que pertanyien al grup CT estaven descontents amb la teràpia.</p>	1b
<p>Arriaga et al. (49)</p> <p>(ESTIRAMENTS)</p>	<p>En la mesura de l'angle popliti i va haver una disminució en quant a les mesures basals en cada bloc de ttm. En el bloc 1: mitja basal de 47.77° i al final del ttm 32.82° ($p=0.001$) amb un gradient positiu de diferència de promig de 14.95°.</p> <p>En el bloc 2 també hi va haver un gradient positiu de 15.86°.</p> <p>En quant a les mesures de l'arc de moviment d'ambos genolls, analitzades en conjunt, no hi va haver canvis en la mesura de la flexió de genoll a l'inici i al final del ttm, però també observem que i va haver un augment de ROM a l'extensió de genoll amb una ($p=0.003$), amb un gradient positiu de $9,33^\circ$ en els pacients que presentaven limitació.</p>	2b

Theis et al. (50) (ESTIRAMENTS)	<p>No es va mostrar cap diferència significativa en l'angle màxim de flexió dorsal entre pre-estirament d'ambdues tècniques.</p> <p>La longitud màxima del múscul va augmentar progressivament en el 5è tram.</p> <p>En el protocol d'estirament, el màxim angle de dorsiflexió es va incrementar en un 12% abans del post-estirament.</p> <p>Després dels 5 trams en angle de flexió dorsal de turmell va augmentar 10°, acompanyat per elongacions del múscul i tendons.</p>	2b
Mohammad et al. (40) (ESTIRAMENTS)	<p>La disminució mitjana del MAS en el grup experimental va ser de 2.0 punts, mentre que en el GC va ser de 1.2 punts. La diferència mitjana en disminució en la seva puntuació va ser de 0.8 punts ($p = 0,046$).</p> <p>L'increment mitjà de l'extensió passiva del genoll al grup experimental va ser de 13 graus (SD 5), mentre que en el GC va ser de 9 graus (SD 3). La diferència de mitjanes en augment en l'extensió passiva del genoll a causa de l'addició d'estimulació elèctrica per al règim d'estirament era 4 graus (IC 95%: 0 a 7, $p = 0,04$).</p>	1b
Zhao et al. (51) (ESTIRAMENTS)	<p>La longitud del fascicle del Soli va variar amb el angle del turmell $p < 0.001$.</p> <p>La longitud del fascicle va augmentar monòtonament amb la flexió dorsal del turmell $p < 0.003$.</p> <p>Després del ttm de 6 setmanes, la longitud del soli va augmentar significativament, tan en l'extensió completa de genoll i 90° de flexió de genoll $p < 0.001$.</p> <p>En els músculs gastrocnemis, la longitud del fascicles musculars van variar tan al turmell ($p < 0.001$), com en flexió de genoll ($p < 0.001$). La longitud del fascicle augmenta monòtonament a mesura que posen el turmell en flexió dorsal ($P ? 0,004$), però disminueix a mesura que el genoll es flexiona ($P ? 0,0001$).</p>	3b
Sommerfelt et al. (52) (ES)	<p>No hi va haver diferències estadísticament significatives en el canvi mig per cent de les puntuacions en els diferents articles d'avaluació cegada per el neuròleg i fisioterapeuta al comparar els períodes.</p> <p>Els anàlisis estadístics utilitzant mètodes no paramètrics van resultar en moltes vegades similars als efectes estadísticament significatius atribuïbles a TES.</p> <p>Tampoc i va haver diferències en l'avaluació dels reflexes tendinosos profunds en la part inferior d'extremitats durant els dos períodes.</p> <p>Tot i que 11 dels 12 pares van informar que tenien un benefici de TES.</p>	2b
Postans et al. (53) (ES)	<p>Hi va haver petits canvis en l'avaluació Melbourne en la puntuació dels pacients 4 i 6 després del ttm encara que no van ser suficientment grans com per considerar-se clínicament significants.</p> <p>En el participant 4 va augmentar en un 6.5% per damunt del major valor base i el participant 6 va augmentar un</p>	3b

	<p>4.9% per damunt de la línia de base. En el participant 6 es va mantenir després del període de seguiment i no va haver cap canvi en les extremitats.</p> <p>L'extensió de colze passiva va augmentar al final del període de tractament pels participants 1 i 3.</p> <p>El rang de moviment de colze no va canviar i el moviment passiu de canell va augmentar pel participant 4 però el rang actiu de moviment no va canviar.</p> <p>Tant el rang actiu com passiu de moviment va disminuir després del ttm amb el participant 5 i va haver una posterior augmentar després del seguiment. No hi va haver canvis en el rang de moviment pel participant 6 després del tractament, però el actiu va augmentar després del període de seguiment.</p> <p>No hi va haver canvis en les puntuacions PEDI pels participants 1,4,5,i 6. Però pel participant 2 va augmentar després del tractament donant a entendre que s'havia produït una millora en la independència.</p>	
<p>Park et al. (54) (ES)</p>	<p>L'angle de cifosis i lumbosacre i el GMFM sedestació a l'inici de l'avaluació no hi va haver diferències entre els dos grups.</p> <p>Després de les 6 setmanes de ttm l'angle de Cobb's i l'angle cifòtic va donar resultats bons disminuint els angles mentre que el GMFM va augmentar quan es comparava amb el valor inicial.</p> <p>En el GC, l'angle cifòtic i el GMFM va canviar després del tractament però el angle Cobb's no.</p> <p>En el grup d'ES es van veure significats rellevant en el angle de cifosis i el GMFM.</p>	1b
<p>Kenneth et al. (39) (ES)</p>	<p>IMPULS→no hi va haver diferències significatives en el impuls entre els dos grups, FES p=0.68 no-FES p=0.85.</p> <p>Els nens que tenien correcte desenvolupament tenien menor velocitat mitja d'impuls que els nens amb PC en la teràpia de FES p=0.02.</p> <p>RIGIDESA→No hi va haver diferències significatives en les dades de la rigidesa entre els nens amb desenvolupament normal i els nens amb PC ja sigui amb FES p=0.08 o no FES p=0.14</p> <p>En la teràpia FES els nens que estaven en normal desenvolupament van mostrar major rigidesa adimensional dels nens.</p> <p>En contra els nens amb correcte desenvolupament mostraven una més alta mitja de dimensions de rigidesa que els de PC en la teràpia de FES p=0.02. en la teràpia de no-FES comparada amb nens amb bon desenvolupament i amb PC no hi va haver diferències significatives.</p>	1b

	<p>LONGITUD DE GAMBADA→ No hi va haver diferències significatives en la relació entre la longitud de gambada i la freqüència de gambada entre els nens sense PC i els nens amb PC ja sigui amb la teràpia FES (P? 0,11) com en els no FES (P? 0,37).</p> <p>Les relacions dels nens amb PCI en qualsevol condicions a peu no eren significativament diferents.</p> <p>FREQÜÈNCIA DE GAMBADA→no hi va haver diferències significatives.</p> <p>VELOCITAT EN LA MARXA→els nens amb un bon desenvolupament tenien major velocitat al caminar que els nens amb PC amb el teràpia FES p=0.02 i també en la teràpia no-FES p=0.04</p>	
Jaakkola et al. (55) (ES)	<p>En l'escala de GAS →es van mostrar tots els participants resultats significatius després de la ES i els resultats van persistir en el període de seguiment.</p> <p>En l'escala de classificació Zancolli→ es van mostrar també efectes positius inclús en el període de seguiment<0.001.</p> <p>Escala de Danniels→ abans del tractament dos nens no realitzaven la supinació de braç però després de la teràpia ES tot els nens realitzaven la supinació. P<0.0001. Grup A→ p=0.006; Grup B→ p=0.025.</p> <p>Extensió de braç→ els mateixos resultats però en el grup B no hi havia tanta alta diferència.</p> <p>Escala de hipertonia→ 2 nens que no realitzaven l'obertura de la mà, després del tractament si.</p>	3b
Yalcinkaya et al. (56) (T.BOBATH)	<p>No hi va haver diferència significativa en el total de la puntuació de GMFM entre 1 i 3 mesos de seguiment. Però en una comparació de les puntuacions en el pre-hospitalització amb la post-alta en 1 i 3 mesos de seguiment, van trobar-se diferències comparant-ho amb el d'admissió.</p> <p>Hi va haver una disminució significativa en la puntuació de GMFM entre l'alta i el primer mes de seguiment.</p> <p>Segons el GMFM→ en el rang de asseure's i paràmetres de peu es van veure diferències en 1 mes i 3 mesos de seguiment(p <0,05).</p> <p>Arrastrant-se i de genolls van mostrar una disminució més petita entre el primer mes.</p>	2b
Fowler et al. (57) (T.BOBATH)	<p>Diferència en els valor mitjos per a totes les mesures de resultats entre el GC i els de PCI (P, 0,001).</p> <p>El grau d'espasticitat del quàdriceps en PCI no era relacionat amb els canvis de les mesures d'exercici fetes(P..05).</p> <p>Els del GC van ser capaços de generar majors moments de força màxima que els de PCI en els 3 exercicis.</p> <p>No existeixen diferències en les mesures de resultat entre els subjectes de PCI i els del GC.</p>	1b
Knox et al. (58)	<p>Millores significatives després de la T.Bobath en GMFM(p = 0,009) i en el total de puntuacions(p = 0,001).</p> <p>També millores significatives en el caminar (p = 0,010) i gateig (p = 0,050).</p>	2b

	No es van observar millores significatives a l'asseure's ($p = 0,259$).	
--	---	--

ABREVIATURES → E: evidència; WBV: whole body vibration; PM6M: prova dels 6 minuts caminant; D: dreta; FC: freqüència cardíaca; GMFCS: Gross Motor Function System; ROM: rang de moviment articular; HBRT: Horseback riding; RS: estimulator; AUQEI: Autoquestionnaire Qualité de Vie Imatge Enfant; CT: tractament convencional; TES: Teràpia d'electroestimució; FES: funció d'estimulació elèctrica; PCI: paràlisi cerebral infantil; SD: desviació estàndard; GC: grup control; TTM: tractament; PEDI: Índex de Discapacitat Pediàtrica; GAS: Goal Attainment Scale; ROM: rang articular de moviment; MAS: Escala d'Ashworth modified; PQLS: Pediatric Quality of Life Scale; NDT: Neuro-Developmental Technique.

6. DISCUSSIÓ

En la revisió s'han descrit diferents tècniques de fisioteràpia per la PCI, i cada una d'elles aporta uns beneficis a la patologia per tal de disminuir els seus símptomes. D'aquestes tècniques les més comuns i amb més evidència han estat les descrites a la metodologia, en canvi altres tècniques no han complert els criteris d'inclusió i s'han exclòs de la revisió.

Per exemple, s'ha trobat articles de crioteràpia com a tractament per a les PCI en general. La majoria d'ells compleixen el rang d'edat establert en la present revisió però no específicament per a la PCI espàstica; per tant han estat descartats. També s'ha trobat algun article que parla dels efectes de la termoteràpia en PCI però és antic, de l'any 1999. Tanmateix els articles de teràpia manual, no especifiquen ni descriuen la teràpia utilitzada en els pacients i la major part són en adults, a part de la seva antiguitat. Finalment amb les tècniques de facilitació neuromuscular, a primera instància quan es fa una cerca, sembla que sigui el que té més evidència però després no es poden extreure articles amb bona evidència que tractin de la PCI Espàstica.

En l'article de Marwa et al. (41) sobre la vibroteràpia, s'extrapolava una millora en quasi bé totes les variables estudiades, força, espasticitat, marxa i funció motora grossa. Basant-se amb altres autors que van evidenciar la tècnica, l'article explica que el WBV és un mètode d'entrenament neuromuscular que va ser utilitzat inicialment pels atletes d'elit per millorar la velocitat i la força. En aquest entrenament, el pacient es troba en una plataforma que produeix vibracions verticals que estimulen els fusos musculars que resulta en la contracció del múscul. Es va extreure que dels 3 grups de músculs espàstics treballats amb WBV i es va veure una reducció en els extensors de genoll.

Comparant-ho amb la revisió bibliogràfica de Frank Rauch et al. (2009)(60) trobada del mateix tractament, coincideixen en que una vibració general de tot el cos aporta beneficis als músculs. Tanmateix, també coincideix en que la vibració és eficaç per a millorar la força i la capacitat de potència en els éssers humans. Altres autors van plantejar la hipòtesi de que les vibracions estimulen els fusos neuromusculars i les motoneurons alfa e inicien una activitat electromiogràfica que augmenta durant la sessió de WBV.

Tant la revisió del WBV i l'article escollit per a la vibroteràpia coincideixen que les sessions han de ser de 5 a 20 minuts amb una freqüència de 2 vegades al dia fins a 1 vegada.

Tot i els resultats similars entre la revisió i l'article, no es pot extrapolar resultats significatius a causa de l'escassetat d'articles d'aquesta teràpia.

Es troben altres teràpies que aconsegueixen treballar amb el nen en un entorn diferent al de la sala de rehabilitació, com la teràpia aquàtica i la hipoteràpia.

Els nens amb PCI tenen reduïda la seva capacitat cardiorespiratòria, limitada pel sistema respiratori, cardiovascular i múscul esquelètic. Diferents estudis suggereixen la realització de diferents programes d'exercici aeròbic per millorar la capacitat cardiorespiratòria en nens i adolescents amb PCI (61,62).

Es van incloure 2 articles que realitzaven teràpia aquàtica com a tractament per a la PCI espàstica i que compleixen els criteris d'inclusió de la revisió (Ballaz (43) i Aidar et al.(42)). Les mostres dels dos articles són petites i sense grup control, per tant, aquests articles els fa de més baixa evidència. Tot i així, els dos coincideixen en la majoria d'aspectes. Les activitats aquàtiques poden ser una forma beneficiosa d'exercici i activitat física per a persones amb PCI durant tota la vida.

Aidar et al. va utilitzar l'escala PEDI i la prova d'habilitat i es centrava més en valorar la part més social i de locomoció basant-se en EEES durant 16 setmanes de tractament (42). En canvi, Ballaz et al. es basava en EEII i va utilitzar altres tests/variables com el pulsòmetre, l'escala de GMFM per valorar la marxa, la força isomètrica del genoll i la capacitat cardiorespiratòria durant 10 setmanes de tractament per valorar l'eficiència de la marxa i investigar l'impacte d'un programa aquàtic en el sistema musculoesquelètic (43).

Ambdós van demostrar que 45 minuts d'activitat física realitzada dos vegades per setmana, és suficient per a millorar l'eficiència del pas en els pacients. També que utilitzant exercici resistit aquàtic es pot millorar la força en nens amb PCI (42,43).

Si ho comparem amb una revisió de Kelly et al. (2005) (63) el qual menciona els articles que s'han agafat per a l'actual revisió, afirma que l'exercici en l'aigua, degut a la qualitat única de flotabilitat, redueix la carga i l'impacte articular i disminueix les influències negatives de falta d'equilibri i mal control postural. Ambdós mencionen i

demostrin que comporta una milloria en l'eficàcia del pas, velocitat del pas i força muscular després de 2 setmanes de marxa aquàtica.

Alhora si també es compara amb una revisió més actual de Gorter et al. (2011) (64), que compara les millores des de l'anterior revisió de Kelly et al. (2005), explica que encara hi ha molt a estudiar en aquest camp però que s'obté beneficis de l'exercici aquàtic, les propietats úniques de l'aigua proporcionen un ambient convenient per als nens i adolescents amb PCI. Per exemple, els requisits de suport de pes, la quantitat de control del tronc, la càrrega de les articulacions i els efectes de la gravetat es redueixen amb l'aigua. Alhora també explica que es veu millores en la flexibilitat, funció respiratòria, força muscular, marxa, funció motora grossa. La realització de les habilitats motores a l'aigua pot augmentar potencialment la confiança i provocar una reducció de la resistència en tasques difícils en comparació amb l'entrenament terrestre (64).

Tots aquests beneficis que aporta la teràpia aquàtica, podrien tenir un impacte positiu en la qualitat de vida del nen. Tot i així, després d'una teràpia aquàtica, seria necessari continuar amb un manteniment cardiorespiratori i muscular per mantenir aquests canvis obtinguts.

Parlant de l'altra teràpia més lúdica i motivadora per al nen com és la hipoteràpia, es van incloure 5 articles, dels quals 4 valoraven l'extremitat inferior (44,45,47,48), i 1 l'extremitat superior (46).

McGibbon et al. (44) demostra els beneficis del moviment del cavall en nens amb PCI incloent la milloria de la funció motora grossa (44). En aquest estudi es van incloure d'igual manera exercicis sobre un cavall i sobre un barril, en el que el nen s'assentava com si d'un cavall es tractés, per valorar així la diferència de les dos maneres.

Va valorar la simetria muscular dels adductors mitjançant la marxa, el qual es demostra una milloria significativa dels adductors en el grup que se li va realitzar hipoteràpia. Contràriament, el grup de barril no es va veure millores significatives.

Fízková et al. (45) va realitzar un estudi durant una setmana per valorar la marxa després de les sessions d'hipoteràpia i va arribar a la conclusió que s'observava una disminució de la flexió plantar durant l'oscil·lació inicial (45). Sterba et al. (47) valora amb una mostra de 17 nens el nivell de dependència del cuidatge, control esfínters, etc.. i els

resultats no van mostrar molta evidència de milloria en general després de la hipoteràpia (47).

Per finalitzar els articles de l'extremitat inferior d'hipoteràpia tenim a Silva et al. (48) que va valorar la funció motora grossa en pre i post intervenció i la qualitat de vida en post-intervenció. L'estudi va dividir la mostra en 2 grups, un de control realitzant 12 sessions de teràpia física convencional basat en el desenvolupament neurològic NDT pel control de tronc. Van fer 2 sessions setmanals de 40 minuts cada sessió. I el grup experimental que va fer 12 sessions del tractament d'hipoteràpia amb un cavalcador durant 40 minuts. L'AUQEI es va mostrar que amb referència a lo general de temes com aniversaris, dies de festa, socialització amb els membres de la família i esport, nivell de felicitat van ser satisfactoris en els dos grups, però quan s'enfoca amb la teràpia física va mostrar més millora en la qualitat de vida el grup experimental que el grup control, fet que corrobora que la hipoteràpia és una teràpia que ajuda als nens a augmentar el seu confort i la qualitat de vida.

En quant a l'article de l'extremitat superior, es combinava la hipoteràpia amb els estiraments, jocs cognitius i exercicis que tinguessin en compte l'equilibri. Shurtleff et al. (46) va estudiar canvis en la postura i va evidenciar diferències en la estabilitat del cap i tronc en 12 setmanes de tractament. Aquest estudi compara el tractament amb nens amb PCI i nens sans i conclou que hi ha una reducció significativa en els moviments de cap i tronc en el nen amb PCI, per tant indica una millora en el control d'aquests (46).

Dels 5 articles d'hipoteràpia n'existeixen alguns que utilitzen l'escala de GMFM com a valoració. Els autors que l'han utilitzat i han vist millores són Sterba et al. (47) i McGibbon et al. (44). Aquests van mostrar un increment significatiu en l'apartat E de l'escala de GMFM (capacitat de la marxa, carrera i salt). Afegir que Sterba et al. , després d'una sessió de 6 setmanes, no va mostrar cap diferència, però després de 2 sessions (12 setmanes després) la dimensió E del GMFM (caminar , córrer i saltar) va augmentar i es va mantenir elevada fins a la 3a sessió (18 setmanes). Per altra banda, després de 3 sessions, la puntuació del GMFM (dimensions A-E) van augmentar però 6 setmanes després de la intervenció els nivells van descendir als obtinguts a la valoració inicial (47). No hi va haver canvis en les dimensions A (tombar-se i rodar), B (sedestació), C (gateig e inclinació) o la D (bipedestació) de la GMFM.

Comparant-ho en una revisió del 2012 de Herrero et al. (65) que anomena la majoria dels articles inclosos en la present revisió i sumat a altres articles, coincideixen amb els mateixos resultats. Es demostra que la hipoteràpia pot ser un tractament efectiu per a la reducció de la asimetria dels nens amb PCI, per a la coordinació del tronc superior e inferior, en l'estabilitat del tronc, força, equilibri i to muscular, a més a més de que millora i molt la qualitat de vida dels nens (66).

En quant al temps d'intervenció de la hipoteràpia no van ser idèntics però si es va veure alguna similitud entre ells. L'article de Shurtleff et al.(2009)(46) consistia en, cavalcar 45 minuts amb cavall, 1 vegada per setmana durant 12 setmanes. Sterba et al.(2002)(47) va fer una intervenció d'1 hora per setmana les 6 setmanes primeres i després 3 sessions setmanals durant 18 setmanes d'intervenció. McGibbon et al.(2009)(44) va realitzar l'estudi amb 1 sessió d'hipoteràpia de 10 minuts, 5' en cada direcció. I en el grup barril va fer que el nen estigués assegut durant 10'. Fízková et al.(2013)(45) va fer durant una setmana de sessions diàries 30' de cavalcar amb el cavall. I per últim Silva et al.(2011)(48) el qual en el grup d'hipoteràpia va realitzar 12 sessions de 40' de cavall i amb el grup de NDT també va realitzar les 12 sessions.

En quan al tractament d'estiraments, un dels més utilitzats a la pràctica clínica per a l'espasticitat, es van analitzar 2 articles (49,50). Altres 2 articles combinaven la teràpia d'estiraments amb l'electroteràpia (40,51,52). I 5 articles més es basaven amb electroteràpia (39,53–55).

Arriaga et al. (49) comparava l'aplicació de l'ultrasó amb estiraments als isquiotibials mitjançant mesures goniomètriques de flexió i extensió de genoll, i Theis et al. (50) valorava la longitud i mobilitat de la EEII mitjançant GMFCS en pretest. Els dos autors es van centrar en les EEII. Arriaga et al. va realitzar 3 estiraments passius mantinguts durant 6'' amb un descans de 6'', el qual es va veure augmentat la ROM en extensió de genoll i Theis et al. va realitzar estiraments passius 5 vegades en cada cama durant 20'' i 60'' de descans i també va realitzar autoestiraments. No es van extreure resultats altament significatius d'aquestes dues tècniques de Theis, simplement que el màxim angle de dorsiflexió es va incrementar en un 12% abans del post-estirament.

Comparant-ho amb una revisió de Pin et al. (2006) (67) explica que els estiraments passius s'utilitzen per a les persones amb espasticitat per tal de poder allargar els teixits. Tot i els articles inclosos d'estiraments no valoren l'espasticitat, en aquesta revisió mostren que l'estirament passiu redueix l'espasticitat en nens amb PCI. El temps de duració de la sessió d'estiraments s'estima a 30'. Cap article estudia l'espasticitat en algun múscul en concret, fet que fa difícil una bona comparació amb la revisió de Pin.

Pels articles d'electroteràpia en si, Postans et al. (53) i Jaakkola et al. (55) es van centrar amb les EESS. El primer valora les funcions i la ROM del canell i colze en nens amb contractures a les EESS degut a la PCI. Va utilitzar la goniometria, l'escala PEDI i la PQLS com a valoracions, va realitzar un tractament combinat de 30' de fèrules dinàmiques i 30' de NMES durant 12 setmanes. Es va posar una freqüència de 40Hz i amplada de pols 330Ms. Dels 5 pacients de l'estudi, 4 no es va veure la diferència en l'escala PEDI i el pacient nº2 sí, veient una milloria en la independència. La variabilitat de resposta en els qüestionaris tan del PEDI com del PQLS suggereix que aquests índex poden no ser adequats per a petits estudis de baix subjectes, fet que assenyala que no es pot extrapolar cap resultat de la qualitat de vida del pacient.

En canvi, Jaakkola et al. valora la funció muscular i l'espasticitat del braç mitjançant altres escales com GAS, Zancoli, Danniels. En els dos grups de tractaments diferenciats per l'edat, es van col·locar elèctrodes en el dors de la mà a part proximal de l'avantbraç. Freqüència de 40Hz, intensitat de 2-10mA, duració de l'impuls de 300S. temps de 20-40 minuts amb una mitjana de 30 minuts.

Els resultats van demostrar un bon progrés del GAS amb els nens immediatament després del període d'electroteràpia i es va mantenir 3 mesos després. Tots els moviments examinats per la classificació de Zancoli, van mostrar una millora immediata després de l'estimulació i 3 mesos després. Tots els nens realitzaven la supinació d'avantbraç i els pares van informar de que els nens van començar a utilitzar la mà afectada més activament.

Centrant-nos en l'EEII en la teràpia d'electroteràpia ens basem amb Park et al. (54) i Kenneth et al. (39). Utilitzen la GMFM com a principal valoració i es centren amb el control de tronc i la marxa respectivament. Park et al. (54) va dividir la mostra en dos grups, el grup control que se li realitzava teràpia de NDT i el grup experimental, que a part d'aquesta teràpia se li feia ES. Els elèctrodes es van posar damunt de l'abdomen i a

la part posterior de l'esquena durant 30 minuts/dia i 6 dies/setmana durant 6 setmanes. Intensitat de 25-30mA; freqüència 35Hz; pols de 250mS. En canvi Kenneth, va realitzar 15 sessions dividint la mostra també en dos grups. El grup control caminava sense FES i el grup experimental es va posar un elèctrode en un cantó del gastrocnemi medial i l'altre al gastrocnemi lateral. Freqüència de 32Hz, Temps de rampa de 0.2 segons i un pols de duració de 300 mS. Va demostrar que l'ES millora l'angle de Cobb's i el cifòtic. El grup d'ES es va veure resultats significatius amb el GMFM (54). En canvi, Theis no va veure millores significatives ni en l'impuls, velocitat, longitud-freqüència de gambada (50).

Per finalitzar, Mohammad et al. (2008)(40), Sommerfelt et al. (2001)(52) i Zhao et al. (2011)(51) combinen l'electroteràpia amb estiraments. Tots 3 autors es van centrar en aplicar electroteràpia en les EEII, incidint en quàdriceps, gastrocnemis i isquiotibials, i després realitzar estiraments. Cada article va aplicar un temps i freqüència diferent per a les sessions d'estiraments, però oscil·laven entre 10-30'. Mohammad et al. va utilitzar l'escala MAS per valorar l'espasticitat, la qual es va veure disminuïda en el grup espàstic experimental amb diferències significatives. En canvi Sommerfelt et al. i Zhao et al. van utilitzar el GMFCS, el qual Zhao et al. (51) va demostrar que la longitud del fascicle del soli va millorar en diverses accions mitjançant els estiraments, i Sommerfelt et al. (52) no va veure diferències significatives comparant-ho amb el pre-test.

Una revisió de Spaich et al. (2002)(68) corrobora que l'electroteràpia representa una eina important per a la recuperació de les lesions del sistema nerviós, sobretot en l'espasticitat.

Per últim en la teràpia de Bobath, tant Yalcinkaya et al. (56) com Knox et al. (58) valoren l'estudi amb el GMFM. Tots dos mostren millores en els paràmetres de peu, caminar i gateig i la diferència és que Yalcinkaya et al. mostra diferències en asseure's i Knox et al. no. Les mostres no són molt grans, fet que fa els articles de baixa evidència científica. Tots dos autors tenen similars temps de treball i freqüència. Un altre autor, Fowler et al. (57) valora l'espasticitat bilateral del genoll mitjançant exercicis isomètrics, isotònics i isocinètics. Ho compara entre dos grups, un amb nens amb PCI i l'altre sense patologia. Autors expliquen que el tractament de neurodesenvolupament de Bobath amb exercicis d'augment de resistència augmenten l'espasticitat. Per tant l'objectiu de l'estudi de Fowler et al. era veure si exercicis amb màxims esforços

augmentava o no l'espasticitat en nens amb PCI. Finalment va mostrar que el grau d'espasticitat del quàdriceps en PCI no era relacionat amb els canvis de les mesures d'exercici fetes (57).

7. CONCLUSIONS

Els nens amb PCI, independentment del tipus que pateixin, presenten una sèrie d'alteracions comuns que influeixen en el moviment i la coordinació del nen provocant compensacions posturals. Per tant, un tractament de fisioteràpia per a millorar la mobilitat i la capacitat del nen en una independència bípeda, la coordinació dels membres i la capacitat de moure's, és fonamental.

Existeix una gran quantitat d'articles sobre el tractament de fisioteràpia en la PCI en adults i en nens, per altra banda, el nombre d'articles sobre la PCI espàstica en edat infantil és mínima, i a més, articles amb un nivell rellevant d'evidència científica són escassos.

Pel que es refereix a les limitacions de la revisió, és important comentar que el número de pacients per a cada estudi és baix, les mostres dels pacients dels diferents articles sovint no tenen en compte l'espasticitat com a símptoma clau i inclouen i posen èmfasi en altres símptomes com el control postural, la marxa, força.

La varietat d'escala utilitzades en els estudis és elevada, fet que es fa difícil valorar la globalitat de la utilitat de cada tractament entre ells per extreure'n uns bons resultats.

Però, en la majoria d'articles es pot extreure resultats per millorar la simptomatologia de la PCI amb una evidència mitja-baixa, tret d'alguns que és alta.

Tot i la bona evidència de l'article escollit per a la vibroteràpia i la coincidència de resultats amb la revisió comparada, la manca d'articles fa que no es pugui extrapolar resultats que la concloguin com a tractament eficaç.

La hidroteràpia i la hipoteràpia en nens amb PCI ajuden a que treballin de forma continuada i motivadora provocant una major eficiència i millora en la funcionalitat. La hidroteràpia ajuda en el control motor del nen, en una milloria en la marxa, coordinació, equilibri, en el sistema cardiovascular i múscul-esquelètic i augmenta l'atenció dels nens. Les activitats físiques aquàtiques també ajuden d'alguna manera a promoure una

major autonomia en el nen, major habilitat manual i a conseqüència una participació social més efectiva augmentant la qualitat de vida. Això sí, després de la teràpia aquàtica, és necessari continuar amb un entrenament cardiorespiratori i muscular per a mantenir els canvis obtinguts en les sessions.

La hipoteràpia és un tractament efectiu per a la reducció de la asimetria dels nens amb PCI, per a la coordinació del tronc superior e inferior, en l'estabilitat del tronc, força, equilibri i to muscular, a més a més de que millora i molt la qualitat de vida dels nens. És el tractament que s'ha inclòs més articles i de més evidència científica, i el que s'ha analitzat uns resultats més eficaços i amb més millores significatives.

Tot i tenir un article d'evidència alta d'estiraments amb uns resultats significatius, els altres 3 restants la presenten baixa, el qual disminueix l'efectivitat del tractament. Sense tenir una gran evidència científica, és una de les tècniques més utilitzades actualment que ajuda a estimular al múscul, estirar-lo i alhora relaxar-ho.

S'observa una millora immediata en tots els moviments després de realitzar l'electroteràpia en EESS però es necessiten més estudis que confirmen la utilitat de l'electroteràpia en més subjectes per tal d'una més bona evidència científica.

Per finalitzar el tractament de les teràpies, els dos articles de la teràpia de Bobath mostren millores en els paràmetres del GMFM de peu, en marxa i gatejant però hi manca un suport d'evidència alt.

Amb tot això es pot concloure que es necessària la realització de més estudis sobre els tractaments de la PCI espàstica. Existeix una gran quantitat d'estudis que parlen sobre les patologies del SNC, sobretot lesió medul·lar i Ictus però de la PCI n'hi ha ben pocs. Per altra banda, seria recomanable que els estudis tinguessin un nombre elevat de subjectes i també les mateixes variables i simptomatologia, intervencions i escales per poder realitzar la comparativa entre els estudis i poder ser així, més fiable. D'aquesta manera es podria veure l'eficàcia dels tractaments per poder-los elegir o no.

La primera idea del treball era valorar els diferents tractaments de l'espasticitat en la PCI però en la majoria d'articles es barregen molts símptomes, fet que ha comportat a realitzar la revisió basant-nos en qualsevol símptoma de la PCI espàstica.

Tot i així seguint els continguts extrets, existeixen moltes teràpies de fisioteràpia per a la PCI espàstica i actualment se n'utilitzen amb molta freqüència la majoria d'elles sense tenir clara l'evidència ni els raonaments.

En conclusió i responent a l'objectiu general que es va plantejar en un principi, el fet d'escollir una teràpia solament no és la millor opció. Veient l'evidència que existeix de cada teràpia, s'hauria de combinar les teràpies segons els símptomes de cada nen. En la revisió s'ha tractat espasticitat, marxa, hipertonia, mobilitat, força, equilibri...una gran varietat de símptomes els quals els articles ens ajuden a saber quina és la millor teràpia de tractament. Una combinació de sessions entre hipoteràpia i hidroteràpia augmentaria l'autonomia del nen a part de les millores motores que tant les propietats de l'aigua com el cavall ens proporcionarien. Alhora una combinació d'estiraments i electroteràpia amb diferents sessions ens ajudaria a tenir la musculatura espàstica més relaxada, disminuiríem el dolor; resultats que s'han extrapolat dels 3 articles escollits en aquesta combinació de tractaments.

Finalment, la PCI és una de les patologies que necessita una atenció primerenca i constant de fisioteràpia per tal de disminuir complicacions durant el major temps possible i obtenir el major benestar del nen.

8. BIBLIOGRAFIA

1. Bolaños-Jiménez R. Espasticidad, conceptos fisiológicos y fisiopatológicos aplicados a la clínica. *New medigraphic*. 2011;12(3):141–8.
2. Vivancos-matellano F, Pascual-pascual SI, Nardi-villardaga J, Miquel-rodríguez F. Guía del tratamiento integral de la espasticidad. *Rev Neurol*. 2007;45(6):365–75.
3. Hurtado IL. La parálisis cerebral. Actualización del concepto, diagnóstico y tratamiento. *Pediatr Integr*. 2007;XI(8):687–98.
4. Argüelles PP. Parálisis cerebral infantil. 2008;(Tabla I):272–7.
5. Valdez JM. PARALISIS CEREBRAL. 2007;586–92.
6. Fejerman N, Fernández Álvarez E. Trastornos motores centrales y periféricos. Parálisis cerebral. *Neurología pediátrica*. 3ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2007. p. 429–47.
7. Macias Merlo ML, Fagoaga Mata J, Pastallé N. Paralisis cerebral. Fisioterapia en pediatría. Madrid [etc.]: McGraw-Hill Interamericana; 2002. p. 151–233.
8. Verdú A, García Pérez A, Martínez B. Parálisis cerebral infantil. Etiología, clínica y diagnóstico, tratamiento y problemas comórbidos. *Manual de neurología infantil*. 1ª ed. Madrid: Publimed; 2008. p. 295–312.
9. Jaimes VH, Hernandez M, Guerrero A, Gómez López S. Parálisis cerebral infantil. *Arch Venez Pueric Pediatr*. 2013;76(1):30–9.
10. Aparicio-Meix JM. Parálisis cerebral. *Neurología pediátrica*. ERGON. Majadahonda, Madrid: GlaxoWellcome; 2000. p. 53–64.
11. Gmfcs E, Palisano RR, Rosenbaum P, Bartlett D, Livingston M, Palisano GR, et al. GMFCS – E & R Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised. *Canchild*. 2007;1–4.

12. Rankin J, Cans C, Garne E, Colver A, Dolk H, Uldall P, et al. Congenital anomalies in children with cerebral palsy: a population-based record linkage study. *Dev Med Child Neurol*. 2010 Apr;52(4):345–51.
13. Río R Del, Weitzman DM. Terapias de Rehabilitación en Niños con o en riesgo de Parálisis Cerebral. *Rev Pediatría Electrónica*. 2005;2(1):47–51.
14. Camacho-salas A, Pallás-alonso CR, Cruz-bértolo J De. Parálisis cerebral: concepto y registros de base poblacional. *Rev Neurol*. 2007;45(8):503–8.
15. Lance J. What is Spasticity? *Lancet*. 1980;335:606.
16. Aznavurian A, Rebolledo FA. Espasticidad: ¿Qué es y qué no es? *Plast y restauración Neurológica Medigrafic*. 2006;5(2):152–9.
17. Gencat. CAPÍTULO II: L'atenció educativa a l'alumnat amb necessitats educatives especials. [Internet]. DOGC núm. 2528 - 28/11/1997. p. Pàg. 13889). Available from: http://educacio.gencat.net/extranet/dogc/decret_299_1997.html
18. Garcia Díez E. Fisioterapia de la espasticidad: técnicas y metodos. *Fisioterapia*. 2014;26(1):25–35.
19. Fisioterapia PA De. Fisioterapia de la espasticidad: técnicas y metodos *Fisioterapy of the spasticity* : 2007;26(1):25–35.
20. Wiebers D, Dale A, Kkmen E, Swanson J. Función motora. Parte I: integración central. *Exploración clínica en neurología*. 7^a. 1er TO. Barcelona: Jims-Prayma; 2007. p. 181–213.
21. Jan MMS. Cerebral Palsy: Comprehensive Review and Update. *Ann Saudi Med*. 2006;26(2 March-April):123–32.
22. Bohannon RW, Smith MB. Interrater Reliability of a Modified Ashworth Scale of Muscle Spasticity. *Phys ther*. 1987;67:206–7.

23. Mutlu A, Livanelioglu A, Gunel MK. Reliability of Ashworth and Modified Ashworth scales in children with spastic cerebral palsy. *BMC Musculoskeletal Disord*. 2008 Jan;9:44.
24. SERMEF. Tratamiento de la Espasticidad con Toxina Botulínica. Guía práctica clínica. *Rev Neurol*. 2010;50:685–99.
25. Congreso IX, La ADE, Conferencia A. Tratamiento de la espasticidad en parálisis cerebral con toxina botulínica. *Rev Neurol*. 2002;34(1):52–9.
26. Key S. GROSS MOTOR FUNCTION MEASURE (GMFM) SCORE SHEET (GMFM-88 and GMFM-66 scoring). *Dev Med Child Neurol*. 2013;50(2008):744–50.
27. Azpillaga ARDE, Piñero-durán MR, Rehabilitación S De, Universitarios H, Sevilla R. Versión española de la Gross Motor Function Measure (GMFM): fase inicial de su adaptación transcultural. *Rehabilitación*. 2009;43(5):197–203.
28. Stokes M. Parálisis cerebral y trastornos del aprendizaje motor. *Fisioterapia en la rehabilitación neurológica*. 2ª ed. Barcelona: Elsevier; 2006. p. 339–60.
29. Almeida KM, Dutra MVP, Mello, R. R. de R, R. AB, Martins PS. Concurrent validity and reliability of the Alberta Infant Motor Scale in premature infants. *J Pediatr (Rio J)*. 2008;84(5):442–8.
30. Pane S, Solans M, Gaite L, Sutton V, Estrada M, Rajmil L. Instrumentos de calidad de vida relacionada con la salud en la edad pediátrica. *Gencat*. 2006;1–78.
31. Smania N, Picelli A, Munari D, Geroi C, Ianes P, Waldner A, et al. Rehabilitation procedures in the management of spasticity. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2010;46(3):423–38.
32. Anttila H, Autti-Rämö I, Suoranta J, Mäkelä M, Malmivaara A. Effectiveness of physical therapy interventions for children with cerebral palsy: a systematic review. *BMC Pediatr*. 2008 Jan;8:14.

33. Pina SM. El aula como núcleo integrador del tratamiento Bobath en el niño. :169–83.
34. Bobath C De. Terapia de neurodesarrollo. Concepto Bobath. Plast y restauración Neurológica Medigrafic. 2003;2(2):139–42.
35. Fern L, Pardo S, Cl H. Metodo bobath. parálisis cerebral infantil. CEE Particip Educ. 2001;18:169–83.
36. Quorom ELA, Moher D, Cook DJ, Eastwood S, Olkin I, S DR, et al. MEJORA DE LA CALIDAD DE LOS INFORMES DE LOS METAANÁLISIS DE ENSAYOS CLÍNICOS CONTROLADOS: EL ACUERDO QUOROM (*). Rev Esp Salud Pública. 2000;7(4):107–18.
37. D1 M, DJ C, S E, I O, D R, Stroup DF. Improving the quality of reports of meta-analyses of randomised controlled trials: the QUOROM statement. Quality of Reporting of Meta-analyses. 1999;354(9193):1896–900.
38. Anexo 1 . Niveles de evidencia y grado de recomendación. Oxford Cent Evidence-based Med Levels Evid. 2009;(Cebm):1–2.
39. Ho C, Holt KG, Saltzman E, Wagenaar RC. Functional Electrical Stimulation Changes Dynamic Resources in Children With Spastic Cerebral Palsy. Phys ther. 2006;86:987–1000.
40. Khalili MA, Hajihassanie A. Electrical simulation in addition to passive stretch has a small effect on spasticity and contracture in children with cerebral palsy : a randomised within-participant controlled trial. Aust J Physiother. 2008;54:185–9.
41. Ibrahim MM, Eid M a., Moawd S a. Effect of whole-body vibration on muscle strength, spasticity, and motor performance in spastic diplegic cerebral palsy children. Egypt J Med Hum Genet. Production and hosting by Elsevier B.V.; 2014;15(2):173–9.
42. Aidar FJ. Aquatic activities for bearers of severe cerebral paralysis and the relationship with the teaching-learning process. Fit Perform J [Internet]. 2007

- Nov 1 [cited 2014 Dec 12];6(6):377–81. Available from: <http://www.fpjjournal.org.br/doi/doi184en.htm>
43. Ballaz L, Plamondon S, Lemay M. Group aquatic training improves gait efficiency in adolescents with cerebral palsy. *Disabil Rehabil* [Internet]. 2011 Jan [cited 2014 Dec 4];33(17-18):1616–24. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21171841>
 44. McGibbon NH, Benda W, Duncan BR, Silkwood-Sherer D. Immediate and long-term effects of hippotherapy on symmetry of adductor muscle activity and functional ability in children with spastic cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil.* the American Congress of Rehabilitation Medicine and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation; 2009 Jun;90(6):966–74.
 45. Fízková V, Krejčí E, Svoboda Z, Elfmark M, Janura M. THE EFFECT OF HIPPO THERAPY ON GAIT IN PATIENTS WITH SPASTIC CEREBRAL PALSY Veronika Fízková , Eva Krejčí , Zdeněk Svoboda *, Milan Elfmark , Miroslav Janura. *AcTa Univ Palacki Olomuc, Gymn.* 2013;43(4):17–23.
 46. Shurtleff TL, Standeven JW, Engsberg JR. Changes in dynamic trunk/head stability and functional reach after hippotherapy. *Arch Phys Med Rehabil.* the American Congress of Rehabilitation Medicine and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation; 2009 Jul;90(7):1185–95.
 47. Sterba J, Vokes DA, Rogers B, France A. Horseback riding in children with cerebral palsy: effect on gross motor function. *Dev Med Child Neurol.* 2002;44:301–8.
 48. Beatriz M, Borges S, José M, Lourdes M De, Gandolfi L, Pratesi R. Therapeutic effects of a horse riding simulator in children with cerebral palsy. *Arp Neuropsiquiatr.* 2011;69(5):799–804.
 49. Arriaga Hernández PR, Herrera Marmolejo M, Parodi Carbajal AR. Efectividad de la aplicación de ultrasonido terapéutico y ejercicio de estiramiento a músculos isquiotibiales en niños con parálisis cerebral tipo diparesia espástica leve. *Rehabilitación.* 2010 Oct;44(4):326–30.

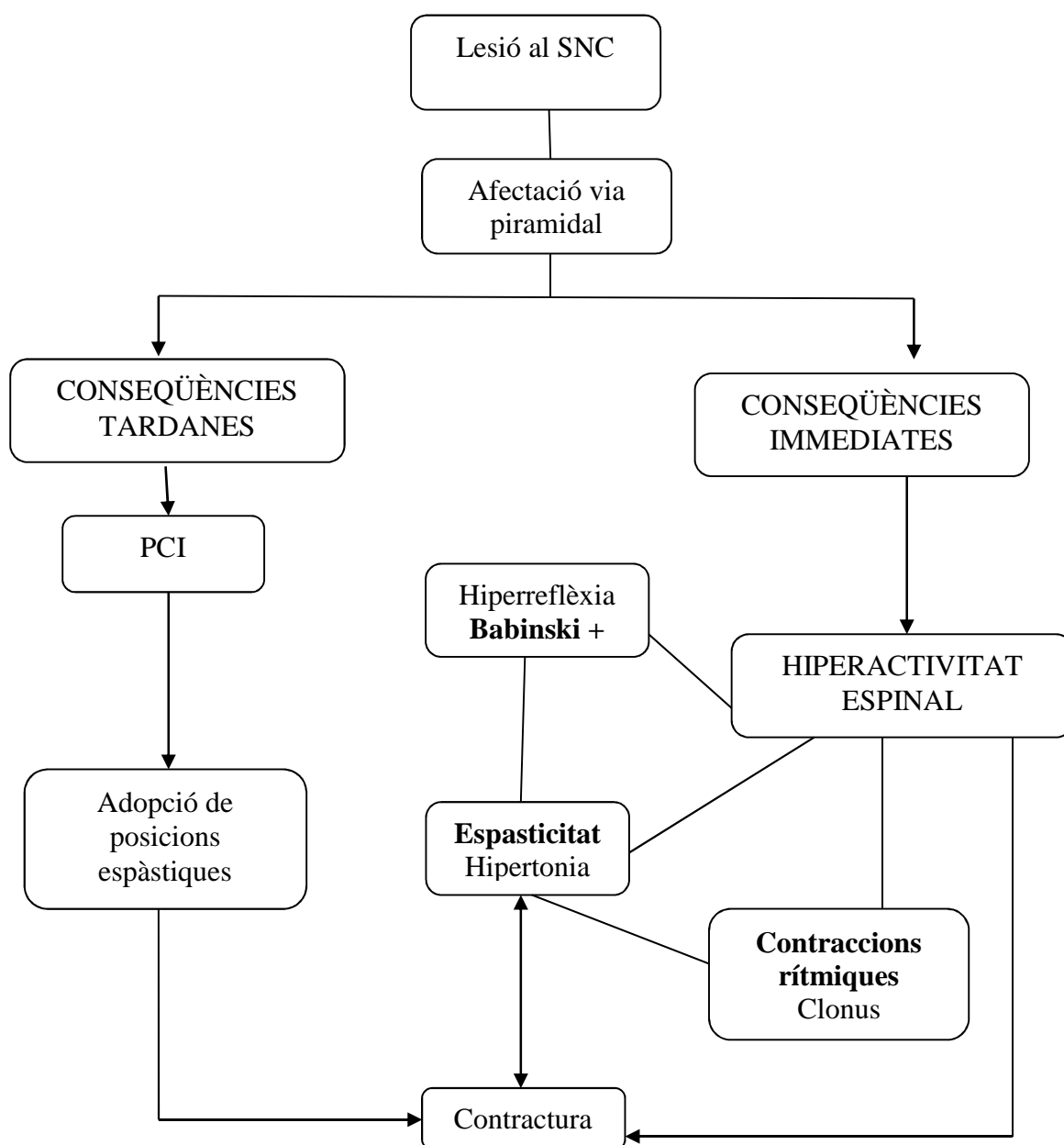
50. Theis N, Korff T, Kairon H, Mohagheghi A a. Does acute passive stretching increase muscle length in children with cerebral palsy? Clin Biomech (Bristol, Avon). Elsevier Ltd; 2013;28(9-10):1061–7.
51. Zhao H, Wu Y-N, Hwang M, Ren Y, Gao F, Gaebler-Spira D, et al. Changes of calf muscle-tendon biomechanical properties induced by passive-stretching and active-movement training in children with cerebral palsy. J Appl Physiol. 2011 Aug;111(2):435–42.
52. Sommerfelt K, Markestad T, Berg K, Saettedal I. Therapeutic electrical stimulation in cerebral palsy: a randomized, controlled, crossover trial. Dev Med Child Neurol. 2001;43:609–13.
53. Postans N, Wright P, Bromwich W, Wilkinson I, Farmer SE, Swain I. The combined effect of Dynamic splinting and Neuromuscular electrical stimulation in reducing wrist and elbow contractures in six children with Cerebral palsy. Prosthet Orthot Int. 2010 Mar;34(1):10–9.
54. Park E, Park C, Lee H, Cho Y. The Effect of Electrical Stimulation on the Trunk Control in Young Children with Spastic Diplegic Cerebral Palsy. J Korean Med Sci. 2001;16:347–50.
55. Mäenpää H, Jaakkola R, Sandstrom M, Airi T. Electrostimulation at sensory level improves function of the upper extremities in children with cerebral palsy : a pilot study. Dev Med Child Neurol. 2004;46:84–90.
56. Yalcinkaya E, Caglar N, Tugcu B, Tonbaklar A. Rehabilitation outcomes of children with cerebral palsy. J Phys Ther Sci. 2014 Feb;26(2):285–9.
57. Fowler E, Dorey F, Ho T, Nwigwe D. The Effect of Quadriceps Femoris Muscle Strengthening Exercises on Spasticity in Children With. PHYS THER. 2001;81:1215–23.
58. Knox V, Evans A. Evaluation of the functional effects of a course of Bobath therapy in children with cerebral palsy : a preliminary study. Dev Med Child Neurol. 2002;(1986):447–60.

59. Kesiktaş N, Paker N, Erdogan N, Gülsen G, Bıçkı D, Yılmaz H. The use of hydrotherapy for the management of spasticity. *Neurorehabil Neural Repair*. 2004 Dec;18(4):268–73.
60. Rauch F. Vibration therapy. Review. *Dev Med Child Neurol*. 2009 Oct;51 Suppl 4:166–8.
61. Frigala-Pinkham M a, Dumas HM, Barlow C a, Pasternak A. An aquatic physical therapy program at a pediatric rehabilitation hospital: a case series. *Pediatr Phys Ther*. 2009 Jan;21(1):68–78.
62. Frigala-Pinkham M, Haley SM, O’Neil ME. Group aquatic aerobic exercise for children with disabilities. *Dev Med Child Neurol*. 2008 Nov;50(11):822–7.
63. Bscpt MK, Therapist P. Aquatic exercise for children with cerebral palsy. Review. *Dev Med Child Nuerology*. 2005;47:838–42.
64. Gorter JW, Currie SJ. Aquatic exercise programs for children and adolescents with cerebral palsy: what do we know and where do we go? Review Article. *Int J Pediatr*. 2011 Jan;1–7.
65. Herrero Gallego P, García Antón E, Monserrat Cantera ME, Oliván Blázquez B, Gómez Trullén EM, Trenado Molina J. Efectos terapéuticos de la hipoterapia en la parálisis cerebral: una revisión sistemática. *Fisioterapia. Asociación Española de Fisioterapeutas*; 2012 Sep;34(5):225–34.
66. Snider L, Korner-bitensky N, Saleh M. Horseback Riding as Therapy for Children with Cerebral Palsy: Is There Evidence of Its Effectiveness ? *Phys Occup Ther Pediatr*. 2011;27(2):5–23.
67. Pin T, Physiotherapist S, Box PO, Melbourne N, Database PE. The effectiveness of passive stretching in children with cerebral palsy. Review. *Dev Med Child Neurol*. 2006;48(2):855–62.
68. Ingeniería L De, Rehabilitación D, Neuromusculares I, Facultad L. Estimulación eléctrica y espasticidad : una revisión. *Rehabilitación*. 2006;36(3):162–6.

9. ANNEX

ANNEX I

Afectació en el SNC de la PCI



ANNEX II ESCALA DE TARDIEU

- 0 No resistència a través del curs de l'estirament.
- 1 Resistència escassa a un angle específic a través del curs de l'estirament amb no clar enganxament muscular.
- 2 Clar enganxament a un angle específic, interrompent l'estirament seguit per una relaxació.
- 3 Clonus que apareix a un angle específic que dura menys de 10'' mentre que l'avaluador està mantenint la pressió.
- 4 Clonus que apareix a un angle específic que dura més de 10'' mentre l'avaluador està mantenint pressió.

ANNEX III ESCALA D'ASHWORTH MODIFICADA (MAS)

Escala Ashworth Modificada

Descripción	Puntuación
No hay cambios en la respuesta del músculo en los movimientos de flexión o extensión.	0
Ligero aumento en la respuesta del músculo al movimiento (flexión ó extensión) visible con la palpación o relajación, o solo mínima resistencia al final del arco del movimiento.	1
Ligero aumento en la resistencia del músculo al movimiento en flexión o extensión seguido de una mínima resistencia en todo el resto del arco de movimiento (menos de la mitad).	1+
Notable incremento en la resistencia del músculo durante la mayor parte del arco de movimiento articular, pero la articulación se mueve fácilmente.	2
Marcado incremento en la resistencia del músculo; el movimiento pasivo es difícil en la flexión o extensión.	3
Las partes afectadas están rígidas en flexión o extensión cuando se mueven pasivamente	4

- 0 No incrementa el to del múscul.
- 1 Petit increment en el to muscular amb un enganxament del múscul i relaxament del múscul o resistència mínima al final de l'estirament (signe de navalla).
- 1+ Petit increment del to muscular amb resistència mínima després d'un enganxament del múscul que dura a través del rang de moviment.
- 2 Increment moderat en el To muscular però el múscul afectat encara es mou fàcilment.
- 3 Increment considerable en el to muscular que mostra dificultat en el rang de moviment passiu.
- 4 El múscul afectat està rígid quan es flexiona o es troba estès.






ANNEX IV ESCALA DE FREQUÈNCIA D'ESPASME

- 0 No espasme.
- 1 Espasme o menys per dia.
- 2 Entre 1-5 espasmes al dia.
- 3 Entre 5-9 espasmes al dia.
- 4 10 o més espasmes al dia.

ANNEX V ESCALA GROSS MOTOR FUNCTION MEASURE (GMFM)

- 0 = No pot fer-ho.
- 1 = Intent (menys del 10% de la tasca).
- 2 = Parcialment completa (10-90%).
- 3 = Tasca completa.

ANNEX VI NIVELLS DE L'ESCALA DE GMFCM

	<p>GMFCS Level I</p> <p>Children walk indoors and outdoors and climb stairs without limitation. Children perform gross motor skills including running and jumping, but speed, balance and co-ordination are impaired.</p>
	<p>GMFCS Level II</p> <p>Children walk indoors and outdoors and climb stairs holding onto a railing but experience limitations walking on uneven surfaces and inclines and walking in crowds or confined spaces.</p>
	<p>GMFCS Level III</p> <p>Children walk indoors or outdoors on a level surface with an assistive mobility device. Children may climb stairs holding onto a railing. Children may propel a wheelchair manually or are transported when traveling for long distances or outdoors on uneven terrain.</p>
	<p>GMFCS Level IV</p> <p>Children may continue to walk for short distances on a walker or rely more on wheeled mobility at home and school and in the community.</p>
	<p>GMFCS Level V</p> <p>Physical impairment restricts voluntary control of movement and the ability to maintain antigravity head and trunk postures. All areas of motor function are limited. Children have no means of independent mobility and are transported.</p>

NIVELL I – Camina sense limitacions.

NIVELL II – Camina amb limitacions.

NIVELL III – Camina utilitzant un dispositiu de mobilitat amb subjecció manual.

NIVELL IV – Autonomia per a la mobilitat amb limitacions, pot utilitzar sistemes de propulsió a motor.

NIVELL V – Transportat amb una cadira de rodes manual.